

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-072789

(43)Date of publication of application : 27.03.1991

(51)Int.Cl.

H04N 5/232
H04N 5/228
// H01L 27/14

(21)Application number : 01-063761

(71)Applicant : HITACHI LTD
ECHO:KK

(22)Date of filing : 17.03.1989

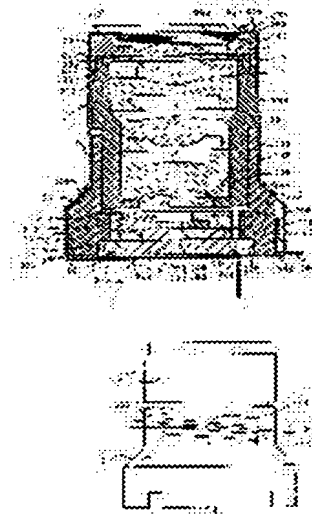
(72)Inventor : IZUMI AKIYA
TAKEMOTO KAYAO
SOKEI HIROICHI
KADOWAKI MASAHIKO
IGUCHI TSUDOI
NAKAJIMA JUNICHIRO
TAKAHASHI MASAYUKI
NIWA KUNIO

(54) SEMICONDUCTOR DEVICE AND VIDEO CAMERA UNIT USING THE DEVICE AND ITS MANUFACTURE

(57)Abstract:

PURPOSE: To attain backfocus adjustment of a lens by separating a holder into a 1st holder containing a lens and a 2nd holder containing a solid-state image pickup element and varying the distance between both the holders.

CONSTITUTION: A holder 1 contains 4 lenses L1-L4, a holder 2 contains a solid-state image pickup device 6 with a solid-state image pickup chip 64 mounted thereon and both the holders 1,2 are fixed overlapping so that the inner wall of the holder 1 covers partially the outer circumferential face of the holder 2. Moreover, a tilt slot 400 is provided to the holder 1 with a reference to a cross section perpendicular to a cylinder axis of the holder and the holder 2 is provided with a projection 401 inserted into the slot 400 of the holder 1. Thus, the distance of both the holders 1, 2 in the direction of cylinder axis is adjusted by the turning motion of the projection 401 along the slot 400. Thus, the deterioration in the yield due to the variation in the backfocus is prevented.



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-72789

⑬ Int. Cl.⁹

H 04 N 5/232
5/228

識別記号

E
D

庁内整理番号

8942-5C
8942-5C
8122-5F

⑭ 公開 平成3年(1991)3月27日

H 01 L 27/14

D※

審査請求 未請求 請求項の数 21 (全 37 頁)

⑮ 発明の名称 半導体装置及びそれを用いたビデオ・カメラ・ユニット並びにその製造方法

⑯ 特 願 平1-63761

⑰ 出 願 平1(1989)3月17日

⑱ 発 明 者 泉 章 也 千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立製作所茂原工場内

⑲ 発 明 者 竹 本 一 八 男 千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立製作所茂原工場内

⑳ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉑ 出 願 人 株式会社エコー 神奈川県厚木市三田3000番地

㉒ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名

最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

半導体装置及びそれを用いたビデオ・カメラ・ユニット並びにその製造方法

2. 特許請求の範囲

1. レンズと、固体撮像デバイスと、上記レンズを収納する第一のホルダーと、上記デバイスを収納する第二のホルダーとを具備し、上記第一及び第二のホルダーを固定して成ることを特徴とするビデオ・カメラ・ユニット。

2. レンズと、固体撮像デバイスと、上記レンズを収納する筒状の第一のホルダーと、上記デバイスを収納する筒状の第二のホルダーとを具備し、上記第一及び第二のホルダーは一方の内壁部分が他方の外周面を部分的に覆うように重なっていることを特徴とするビデオ・カメラ・ユニット。

3. レンズと、固体撮像デバイスと、上記レンズと上記デバイスを収納する筒状のホルダーとを具備し、上記ホルダーは第一及び第二のホルダ

ーを組合せて構成され、上記第一及び第二のホルダーの一方のホルダーに、上記筒状ホルダーの切断面が真円となる仮想の切口面に対して斜めに溝(又はスリット)が切つてあることを特徴とするビデオ・カメラ・ユニット。

4. 上記溝(又はスリット)は貫通溝であることとを特徴とする特許請求の範囲第3項記載のビデオ・カメラ・ユニット。

5. レンズと、固体撮像デバイスと、上記レンズと上記デバイスを収納するホルダーとを具備し、上記ホルダーは第一及び第二のホルダーを組合せて構成され、上記第一及び第二のホルダーの一方のホルダーには他方のホルダーの溝(又はスリット)に挿入される突起(又はピン)を設けたことを特徴とするビデオ・カメラ・ユニット。

6. レンズと、固体撮像デバイスと、上記レンズと上記デバイスを収納するホルダーとを具備し、上記ホルダーは第一及び第二のホルダーを組合せて構成され、上記第一及び第二のホルダーで、

一方のホルダーには溝（又はスリット）が設けてあり、他方のホルダーに設けた突起（又はピン）の上記溝に通じる挿入溝を上記溝の両端の少なくともどちらか一方に設けたことを特徴とするビデオ・カメラ・ユニット。

7. 上記挿入溝の深さは、ホルダー円筒肉厚内に収まる大きさとするを特徴とする特許請求の範囲第6項記載のビデオ・カメラ・ユニット。

8. レンズと、固体撮像デバイスと、上記レンズを収納する筒状の第一のホルダーと、上記デバイスを収納する筒状の第二のホルダーとを具備し、上記第二のホルダーは上記第一のホルダーの外周面を部分的に覆う重なり部分を有し、該重なり部分を基準にして上記第二のホルダーと反対側に位置する上記第一のホルダー外径（又は内径）を d_1 とし、上記第一のホルダーの上記重なり部分の外径（又は内径）を d_2 とする時、下記の式、

$$d_1 > d_2$$

を満足する様に構成されたことを特徴とするビ

デオ・カメラ・ユニット。

9. 第一及び第二のレンズと、固体撮像デバイスと、上記レンズと上記デバイスを収納するホルダーとを具備し、上記第二のレンズは上記第一のレンズと上記デバイスとの間に位置し、上記第一のレンズのレンズ径を d_1 とし、上記第二のレンズのレンズ径を d_2 とする時、下記の式 $d_1 > d_2$

を満足する様に構成されたことを特徴とするビデオ・カメラ・ユニット。

10. レンズと、固体撮像素子デバイスと、上記レンズと上記デバイスを収納するホルダーとを具備し、上記ホルダーは第一及び第二のホルダーを組合せて構成され、上記第一のホルダーは第一の外径値 d_1 を有する第一の部分と第二の外径値 d_2 を有する第二の部分とを有し、上記第二のホルダーは第三の外径値 d_3 を有する第三の部分と第四の外径値 d_4 を有する第四の部分とを有し、上記第二の部分は上記第一と上記第三の部分間に在り、上記第三の部分は上記第二

- 3 -

と上記第四の部分間に在り、下記の式、

$$d_1 < d_2 < d_4 \quad \text{及び} \quad d_1 < d_3 < d_4$$

を満足するように構成されたことを特徴とするビデオ・カメラ・ユニット。

11. 上記第二の外径値 d_2 と上記第三の外径値 d_3 はほぼ等しいことを特徴とする特許請求の範囲第10項記載のビデオ・カメラ・ユニット。

12. レンズと、固体撮像デバイスと、上記レンズと上記デバイスを収納するホルダーとを具備し、上記ホルダーは第一及び第二のホルダーを組合せて構成され、上記第一及び第二のホルダーの一方のホルダーに設けられた溝（又はスリット）と、他方のホルダーに設けられた突起（又はピン）を樹脂で固定したことを特徴とするビデオ・カメラ・ユニット。

13. レンズと、裏面及び受光面となる表面を有する固体撮像チップと、上記レンズと上記チップを収納するホルダーとを具備し、上記ホルダーの内面に基準面を設け、上記固体撮像チップの上記表面を上記基準面に機械的に接触させたこ

- 4 -

とを特徴とするビデオ・カメラ・ユニット。

14. レンズと、固体撮像デバイスと、上記レンズと上記デバイスを収納するホルダーとを具備し、上記ホルダーの内面に、上記レンズのプラスチック注入形成時のゲート跡が収まる凹部の部分を設けたことを特徴とするビデオ・カメラ・ユニット。

15. レンズと、固体撮像デバイスと、上記レンズと上記デバイスを収納するホルダーとを具備し、上記ホルダーは第一及び第二のホルダーを組合せて構成されたビデオ・カメラ・ユニットと、上記レンズのバックフォーカスの検出結果を電気信号に変換して出力する光学検出系と、上記電気信号に応答して上記第一及び第二のホルダー間の距離を制御するホルダー駆動系とからなるレンズのバックフォーカス自動制御システム。

16. レンズと、固体撮像チップと、上記レンズと上記チップを収納するホルダーとを具備し、上記固体撮像デバイスのチップにおいてチップの一方の対向辺にボンディングパッドを設け、他

- 5 -

-1166-

- 6 -

方の対向辺の所定部分を上記ホルダー内面に設けた基準面に固定することを特徴としたビデオ・カメラ・ユニット。

17. 上記チップは光電変換素子を複数個配列した受光領域を有し、上記所定部分は、上記受光領域外にあることを特徴とする特許請求の範囲第16項記載のビデオ・カメラ・ユニット。
18. レンズと、固体撮像デバイスと、上記レンズと上記デバイスを収納するホルダーとを具備し、上記ホルダーは第一及び第二のホルダーを組合せて構成されたビデオ・カメラ・ユニットの製造方法であって、上記レンズを収納した上記第一のホルダーと上記第二のホルダーとの組合せ体を準備する工程と、上記第二のホルダー内に設けた基準面に対して上記レンズのバックフォーカスを調整する工程と、しかる後に、上記デバイスを実装し組立する工程とから成ることを特徴とするビデオ・カメラ・ユニットの製造方法。
19. レンズと、固体撮像デバイスと、上記レンズと上記デバイスを収納するホルダーとを具備し、

上記ホルダーは第一及び第二のホルダーを組合せて構成されたビデオ・カメラ・ユニットの製造方法であって、上記レンズを収納した上記第一のホルダーと上記デバイスを収納した上記第二のホルダーとの組合せ体を準備する工程と、しかる後に、上記固体撮像デバイスと上記レンズのバックフォーカスを調整する工程とから成ることを特徴とするビデオ・カメラ・ユニットの製造方法。

20. レンズと、固体撮像デバイスと、上記レンズと上記デバイスを収納するホルダーとを具備し、上記固体撮像デバイスのチップの封止材又はベレット付け材の両方又は一方を弾性体としたことを特徴とするビデオ・カメラ・ユニット。
21. レンズと、固体撮像デバイスと、上記レンズと上記デバイスを収納する樹脂製のホルダーとを具備し、上記ホルダーは樹脂注入時のゲート部跡を有し、上記ゲート部跡の周辺を凹部の構造としたことを特徴とするビデオ・カメラ・ユニット。

- 7 -

- 8 -

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明はビデオ・カメラ・ユニット、特に小型で明るいビデオ・カメラ・ユニットに関する。

〔従来の技術〕

近年、超小型の1/3インチ固体撮像デバイスが開発され、これを応用したドアスコープTVカメラ等が試みられている。

これに用いられる広角レンズは、球面収差、非点収差、歪曲収差、色収差、正弦条件等に係る一定の光学的性状が要求されることから、8〜10枚のレンズが組み合わされている（例えば特開昭48-649,27号公報）。また、フォトダイオードとスイッチMOSFETとの組合せからなる固体撮像チップ（ICチップ）は、例えば特開昭66-152382号公報で公知である。上記固体撮像チップを利用した監視用又は家庭用等のテレビジョンカメラでは、光学レンズに自動絞り機構が設けられている。

〔発明が解決しようとする課題〕

上記広角レンズはレンズの枚数が多く、小型化に向いていない。

また、上記自動絞り機構付のレンズは、比較的直線な機械部品を必要とし、テレビジョンカメラにおけるレンズ部の大型化及び高コスト化の原因となっている。また、上記自動絞り機構は、比較的直線な機械部品からなるため、機械的機構部分の摩耗による信頼性の点でも問題がある。

本発明の一つの目的は超小型のビデオ・カメラ・ユニットを提供することである。

本発明の他の目的はレンズのバックフォーカス調整機構を供えたビデオ・カメラ・ユニットを提供することである。

本発明の他の目的はレンズのバックフォーカス調整機構を供えたビデオ・カメラ・ユニットの製造方法を提供することである。

本発明の他の目的は安価なビデオ・カメラ・ユニットを提供することである。

本発明の他の目的は量産性に優れたビデオ・カメラ・ユニットを提供することである。

- 9 -

-1167-

- 10 -

本発明の他の目的は明るくて小型のビデオ・カメラ・ユニットを提供することである。

本発明の他の目的は電気的な絞りが可能なビデオ・カメラ・ユニットを提供することである。

本発明の他の目的は外部静電ノイズを受けにくいビデオ・カメラ・ユニットを提供することである。

本発明の他の目的は信頼性の高いビデオ・カメラ・ユニットを提供することである。

本発明の他の目的は組立て精度の高いビデオ・カメラ・ユニットを提供することである。

本発明の更に他の目的は超小型ビデオ・カメラ・ユニットに適した固体撮像デバイスを提供することである。

〔課題を解決するための手段〕

本発明の実施例によれば、レンズを収納する第一のホルダーと、固体撮像デバイスを収納する第二のホルダーを具備し、両ホルダー間の距離を調整できるビデオ・カメラ・ユニットが提供される。

〔作用〕

ホルダーを、レンズを収納する第一のホルダーと、固体撮像デバイスを収納する第二のホルダーに分離し、両ホルダーを組み合わせ、両ホルダー間の距離を可変とすることで、レンズのバックフォーカス調整を行なうことができる。

〔実施例〕

〔実施例 1〕

第 2 A 図乃至第 4 図、表 1 は、本発明に係る広角レンズと、これを用いた超小型 TV カメラユニットを示している。第 2 A 図はカメラユニットの断面図、第 2 B 図はそれを下から（撮像デバイス側から）みたときの平面図である。

第 2 A 図および第 2 B 図において、1 は、基部に撮像デバイス収納部 11 を形成した筒状のレンズホルダー、L1、L2、L3、L4 は、このレンズホルダーのレンズ収納部 12 に内装された組合せプラスチックレンズ、6 は、上記撮像素子収納部 11 にレンズと対応させて内装した固体撮像デバイスである。

レンズホルダー 1 は、プラスチックレンズ L1

～L4 と熱膨張係数の近い材料、例えば合成樹脂等から成る。撮像デバイス収納部 11 は撮像デバイス 6 がびたりと収まるよう直方体状に形成される。撮像デバイス収納部 11 とレンズ収納部 12 との間には内向きフランジ 13 が設けられ、この内向きフランジ 13 によってレンズ L1～L4 と固体撮像デバイス 6 との位置合せができるようになっている。ホルダー 1 の先端にはレンズが抜け出ないようにリング状のふた 14 が取り付けられている。

プラスチックレンズ L1～L4 は、具体的には別表第 1 に示す定数で設計され第 4 図に示す特性を持つ。第 1 番目のレンズ L1 と第 2 番目のレンズ L2 が凹レンズを、また、第 3 番目のレンズ L3 と第 4 番目のレンズ L4 が凸レンズをなし、第 3 番目のレンズ L3 の前後両面 #5、#6 と第 4 番目のレンズ L4 の前面 #7 を非球面にしている。これらのレンズ L1～L4 は、周縁部に上記レンズ収納部 12 に嵌りかつレンズ相互に所定の間隔を保つリブ 21、31、41、51 を備えている。

固体撮像デバイス 6 は、基板 62 と、基板 62 上にマウントされた固体撮像半導体チップ 64 と、基板 62 の 2 辺に取付けられた外部接続用リード 61 から成る。チップ 64 の大きさは例えば対角 1/3 インチに設定される。

次に、レンズ L1～L4 の構成を第 3 図、第 4 図、表 1 及び表 2 を参照して説明する。

第 3 図は第 2 A 図に示されるレンズ L1～L4 ののみを取り出して表わした図で、左から順番に #1～#8 のレンズ面番号を付けている。表 1 は各レンズ面 #1～#8 及び各レンズ L1～L4 に対応するレンズ面曲率半径 r 、レンズ面間距離 d 、屈折率 n および分散率 γ の各設計定数の一例を示すもので、半径 r 及び距離 d は 4 枚のレンズの合成焦点距離 E 、 F 、 L を 1 としたときの E 、 F 、 L との比で表わしている。

レンズをなるべく少ない枚数で所定の特性を得るためには次のような考え方を採り入れると良い。

① 第 1 レンズ L1 は凸面（#1）を被写体側にむけたメニスカス正レンズ、

② 第2レンズL2は両面(#3、#4)凹状の負レンズ、

③ 第3レンズL3は両面(#5、#6)凸状で非球面正レンズ、

④ 第4レンズL4は非球面の凸面(#7)を被写体側に向けたメニスカス正レンズにすれば良い。

また、各レンズ及びレンズ面の各定数は、好ましくは次のような条件に合うように選ばれる。

$$(1) f1 > 50f$$

$$(2) 0.4f < d2 < 0.6f$$

$$(3) 1.0f < r3$$

ここで、 f はレンズL1~L4の合成焦点距離、 $f1$ はレンズL1の独立焦点距離、 $d2$ はレンズ面#2及び#3間に距離、 $r3$ はレンズ面#3の曲率半径である。

各条件の設定理由は下記の通りである。

(1)の条件に関し、仮に $f1 < 50f$ とした場合負の歪曲収差が大きくなり、像面湾曲の補正過剰となる。また、コマ収差が発生する。

(2)の条件においては $d2$ の値が下限を下回る

内向性のコマ収差が発生し、上限を超えると外向性のコマ収差が発生する様になる。

(3)の条件において $r3$ の値が合成焦点距離 f を下回ると下限に向うと負の歪曲収差が大きくなる。

なお、さらに良好な収差補正上、上記諸条件の他に実施例に示すように第3レンズの両面及び第4レンズの被写体側の面を非球面にする事によって容易に調整が可能である。

本実施例における各収差は、第4図に示すようになり、図中D、G、C、F、E線は、夫々、D-線、G-線、C-線、F-線、E-線、球面収差曲線、色収差を表わす、M、Sはメリディオナル断面、サジタル断面を表わす。

これらの収差曲線より分かる様に、球面収差の補正が良く、開放時におけるフレアーが極めて小である。又ザイデル係数(表8)に見られる様にコマ収差の補正が良く結像性能が良好である。本来の目的から歪曲収差は、補正に対して大きい。

なお、レンズ面#5~#7は非球面に形成され

- 15 -

ており、表1の曲率半径 r には、 $r1 \sim r3$ の注釈を付けているが、この曲率の算出方法は表2とその下の注釈に示してある。

また、視野角 75° の場合についての例を表4~表6に示す。

【実施例2】

第5図は本発明による固体撮像ユニットの他の実施例を示す断面図であり、第6図はそれを下からみたときの平面図(レンズL1~L4、ふた114、ホルダ1の上端部は省略)であり、第5図は第6図のV-V切斷線を切斷面としたときの断面となっている。

114はレンズL1~L4をレンズホルダー1に収納した後に組立てるふたである。レンズホルダー1の上部先端部111の高さはレンズL1の縁部分よりも高く形成され、またその内側には切欠きによる垂直部112と水平底部113が形成されている。この水平底部113の高さはレンズL1の縁部分とほぼ同じ高さが若干それより高くなるよう設定される。

- 17 -

- 16 -

このように、レンズホルダー1の上部先端部に111~113の階段部分を形成することによって、ふた114のはめ込みが容易になると共にふた114と階段部分111~113の接合面積が増え接着強度が高くなる。また、ふた114の底部はレンズL1の縁部分とレンズホルダー1の部分113の双方に接着剤等を介して接触するので安定した構造が得られる。

ふた114の下方には切り欠き部110が設けられ、接着剤の注入口として利用される。

レンズホルダー1の下方内側部分には突起部116と切欠き部115とが設けられている。切欠き部115はレンズL4~L1を順次積み重ねていったときの追い出される空気のドレイン口として役立ち、レンズL4~L1が空気により浮き上がるのを防止できる。突起部116は下側レンズL4と固体撮像チップ64との距離を定めるのに有効である。また、突起部116は乱反射光がチップ64に入射してフレア現象を引き起こすのを防ぐための遮光体としても役立っている。S1~

S 3も同様な目的で設けられた、つやのない黒色の遮光板であり、ドーナツ状に形成されている。

レンズホルダー1の外形は下部に平坦な突出部117が設けられるようにされており、この突出部117はこの撮像ユニットをカメラ本体に設けられた穴に挿入するときのストッパとして利用できる。

ふた114の内側傾斜面150は階段状に形成され、その部分に当る不要な光を外部へ乱反射させるためのものである。

固体撮像デバイス6はホルダー1の下側内壁125に沿ってはめ込まれる。このときのガイドになるのが、ホルダー1の底面に突出して設けられた半円部126であり、デバイス6のプラスチック基板62もその形状に合わせ半円の凹部が形成されている。なお、第6図の平面図では、ホルダー1の底面部118に便宜上ハッチングをしてある。

デバイス6の平面(X, Y方向)上の位置合わせはこのようにホルダー1の内壁125, 126によって行われるが、縦方向(Z方向)については

ホルダー1の底面から少し奥の方に位置する(第5図)階段部123, 124で決められ、レンズL1~L4の撮像チップ64面への焦点合わせ距離を決めることができる。階段部123, 124は第6図の平面図において、上下2箇所に設けられており、境界線123, 124の部分で段差が形成されている。階段部123, 124はパッケージ62の上面のリード61が無い部分に接している。リード61の厚みやたわみがレンズ、撮像チップ間の距離精度に影響を及ぼさない。

【実施例3】

第7図は本発明によるビデオ・カメラ・ユニットの他の実施例を示す断面図である。

本実施例の第17図および第5図の実施例と異なる特徴点の1つは、視野角が広角でなく通常の角度にした点であり、レンズの枚数が1枚少なく合計3枚と原価低減を可能とした点である。

レンズL11は両面(#11, #12)共に凸状の正レンズ、レンズL12は凹面#13を被写体に向け、撮像デバイス側の面#14を非球面と

- 19 -

したメニスカス正レンズ、レンズL13は被写体側の面#15を非球面としたメニスカス正レンズで構成される。

各レンズ面の定数は表7、非球面レンズ面の定数は表8、各レンズ面のサイデル収差係数等の諸特性は表9および第8図に示してあり、各記号及び各記号の添字の付け方は前述の第3図の実施例と同様であるのでその説明は省略する。

このような各レンズ、レンズ面の最適設計定数は下記の通りである。

$$(4) f_2 > 0$$

$$(5) r_6 > 0$$

$$(6) 0.25 < d_4 < 0.35$$

$$(7) f_3 > f_2 > f_1 > 0$$

$$(8) r_4 > 0$$

このような構成によれば、第8図の収差曲線より明らかなように高次の球面収差及びコマ収差の補正が良く、開放時におけるフレアが極めて小さい。また表9に示すサイデル係数から明らかなように、コマ収差の補正が良く結像性能が良好で

ある。

本実施例の他の特徴点はホルダー100にカーボンを含ませることによって撮像デバイス64を外部から静電シールドした点である。

このホルダー100は、ポリカーボネート樹脂に適量のガラスを混合させ、更に全体の10~20%の割合でカーボンを混入させてトランスファーマールドすることによって形成される。

このホルダーはカメラ・ユニットを本体に取付ける照本体のシャーシ150を介して固体撮像デバイス64のリード61と共に交流的に接地される。

なお、ホルダー100に混入させる材料としてはカーボンの他に銀粒子を使用しても良い。

なお、上述のTVカメラユニットは、全長および最大径をそれぞれ15mm内外に小型に形成できる。また、光学系では、広角、標準、望遠を可能とし、それぞれを例えば焦点距離 $f = 3.6 \sim 5.2$ mm, $f = 5.3 \sim 8.3$ mm, $f = 15$ mm, 明るさ $F = 1:1.6 \sim 2.2$ 、面角 $60^\circ \sim 90^\circ$ (広

角), $40^{\circ} \sim 60^{\circ}$ (標準), $15^{\circ} \sim 40^{\circ}$ (望遠) 等に構成できる。

【実施例 4】

ところで、固体撮像チップ 64 は、電氣的に感度が可変とされており、従って絞り或はシャッタースピードを電氣的に調整できる機能を持たせており、前述した固定式のレンズにおいては極めて好都合である。以下チップ 64 の内部回路を第 9 図で、撮像 (カメラ) 回路全体のブロック構成を第 10 図を参照しながら説明する。

第 9 図には、この発明が適用される T S L (Transversal Signal Line) 方式の固体撮像装置の一実施例の要部回路図が示されている。同図の各回路素子は、公知の半導体集積回路の製造技術によって、特に制限されないが、単結晶シリコンのような 1 個の半導体基板上において形成される。同図の主要なブロックは、実際の幾何学的な配置に合わせて描かれている。

図の上下端にある○印は信号端子であり、第 17 図、第 2 図に示されたデバイス 6 のリード 61

に電氣的に接続される。なお、第 17 図、第 2 図のリード 61 の数は便宜上 16 個で表わしているが、第 9 図のチップ内回路に合わせると 24 個 (通称 24 ピン D I L パッケージ) にすれば良い。

画素アレイ P D は、4 行、2 列分が代表として例示的に示されている。但し、画素が複雑化されてしまうのを防ぐために、上記 4 行分のうち、2 行分の画素セルに対してのみ回路記号が付加されている。1 つの画素セルは、フォトダイオード D 1 と垂直走査線 V L 1 にそのゲートが結合されたスイッチ M O S F E T Q 1 と、水平走査線 H L 1 にそのゲートが結合されたスイッチ M O S F E T Q 2 の直列回路から構成される。上記フォトダイオード D 1 及びスイッチ M O S F E T Q 1, Q 2 からなる画素セルと同じ行 (水平方向) に配置される他の同様な画素セル (D 2, Q 3, Q 4) 等の出力ノードは、同図において横方向に延長される水平信号線 H S 1 に結合される。他の行についても上記同様な画素セルが同様に結合される。

例示的に示されている水平走査線 H L 1 は、同

- 23 -

図において縦方向に延長され、同じ列に配置される画素セルのスイッチ M O S F E T Q 2, Q 6 等のゲートに共通に結合される。他の列に配置される画素セルも上記同様に対応する水平走査線 H L 2 等に結合される。

この実施例では、固体撮像装置に対して実質的な電子式の自動絞り機能を付加するため、言い換えるならば、フォトダイオードに対する実質的な蓄積時間を可変にするため、上記画素アレイを構成する水平信号線 H S 1 ないし H S 4 等の両端に、それぞれスイッチ M O S F E T Q 8, Q 9 及び Q 26, Q 28 が設けられる。右端側に配置される上記スイッチ M O S F E T Q 8, Q 9 は、上記水平信号線 H S 1, H S 2 をそれぞれ縦方向に延長される出力線 V S に結合させる。この出力線 V S は、端子 S に結合され、この端子 S を介して外部に設けられるプリアンプの入力に読み出し信号が伝えられる。また、左端側に配置される上記スイッチ M O S F E T Q 26, Q 28 は、上記水平信号線 H S 1, H S 2 をそれぞれ縦方向に延長され

- 24 -

るダミー (リセット) 出力線 D V S に結合させる。この出力線 D V S は、特に制限されないが、端子 R V に結合される。これによって必要なら上記ダミー出力線 D V S の信号を外部端子 R V から送出できるようにしている。

この実施例では、特に制限されないが、上記各行の水平信号線 H S 1 ないし H S 4 には、端子 R P から水平帰線期間において供給されるリセット信号によってオン状態にされるスイッチ M O S F E T Q 27, Q 29 等が設けられる。これらの M O S F E T Q 27, Q 29 等のオン状態によって、外部端子 R V から上記ダミー出力線 D V S を介して一定のバイアス電圧 (図示せず) が各水平信号線 H S 1 ないし H S 4 に与えられる。上記のようになりセット用 M O S F E T Q 27, Q 29 等が設けられる理由は、次の通りである。上記水平信号線 H S 1 ないし H S 4 に結合されるスイッチ M O S F E T のドレイン等の半導体領域も感光性を持つことがあり、このような寄生フォトダイオードにより形成される偽信号 (スミア、ブルーミング)

- 25 -

-1171-

- 26 -

が、非選択時にフローティング状態にされる水平信号線に蓄積される。そこでこの実施例では、上述のように水平帰線期間を利用して、全ての水平信号線HS1ないしHS4を上記所定のバイアス電圧にリセットするものである。これにより、選択される水平信号線に関しては、常に上記偽信号をリセットした状態から画素信号を取り出すものであるため、出力される画素信号に含まれる偽信号を大幅に低減できる。なお、上記偽信号（スメア、ブルーミング）に関しては、例えば、特開昭57-17276号公報に詳細に述べられている。

上記水平走査線HL1ないしHL2等には、水平シフトレジスタHSRにより形成された水平走査信号が供給される。

上記画素アレイPDにおける垂直選択動作（水平走査動作）を行う走査回路は、次の各回路により構成される。

この実施例では、上記画素アレイPDの水平信号線HS1ないしHS4等の両端に、一対のスイッチMOSFETQ8、Q9等及びスイッチMO

SFETQ26、Q28等が設けられることに対応して一対の走査回路が設けられる。

この実施例では、産業用途にも適用可能とするため、インタレースモードの他に選択的な2行同時走査、ノンインタレースモードでの走査を可能にしている。画素アレイPDの右側には、次のような走査回路が設けられる。垂直シフトレジスタVSRは、読み出し用に用いられる出力信号SV1、SV2等を形成する。これらの出力信号SV1、SV2等は、インタレースゲート回路ITG及び駆動回路VDを介して上記垂直走査線VL1ないしVL4及びスイッチMOSFETQ8、Q9等のゲートに供給される。

上記インタレースゲート回路ITGは、インタレースモードでの垂直選択動作（水平走査動作）を行うため、第1（奇数）フィールドでは、垂直走査線VL1ないしVL4には、隣接する垂直走査線VL1、VL2とVL3の組み合わせで同時選択される。すなわち、奇数フィールド信号FAによって制御されるスイッチMOSFETQ18

- 27 -

により、垂直シフトレジスタVSRの出力信号SV1は、水平信号線HS1を選択する垂直走査線VL1に出力される。同様に、信号FAによって制御されるスイッチMOSFETQ20とQ22によって、垂直シフトレジスタVSRの出力信号SV2は、水平信号線HS2とHS3を同時選択するよう垂直走査線VL2とVL3に出力される。以下同様な順序の組み合わせからなる一対の水平信号線の選択信号が形成される。

また、第2（偶数）フィールドでは、垂直走査線VL1ないしVL4には、隣接する垂直走査線VL1とVL2及びVL3とVL4の組み合わせで同時選択される。すなわち、偶数フィールド信号FBによって制御されるスイッチMOSFETQ19とQ21により、垂直シフトレジスタVSRの出力信号SV1は、水平信号線HS1とHS2を選択する垂直走査線VL1とVL2に出力される。同様に、信号FBによって制御されるスイッチMOSFETQ23とQ25によって、垂直シフトレジスタVSRの出力信号SV2は、水平

- 28 -

信号線HS3とHS4を同時選択するよう垂直走査線VL3とVL4に出力される。以下同様な順序の組み合わせからなる一対の水平信号線の選択信号が形成される。

上記のようなインタレースゲート回路ITGと、次の駆動回路DVとによって、以下に説明するような複数種類の水平走査動作が実現される。

上記1つの垂直走査線VL1に対応されたインタレースゲート回路ITGからの出力信号は、スイッチMOSFETQ14とQ15のゲートに供給される。これらのスイッチMOSFETQ14とQ15の共通化されたドレイン電極は、端子V3に結合される。上記スイッチMOSFETQ14は、端子V3から供給される信号を上記垂直走査線VL1に供給する。また、スイッチMOSFETQ15は、上記端子V3から供給される信号を水平信号線HS1を出力線VSに結合させるスイッチMOSFETQ8のゲートに供給される。また、出力信号のハイレベルがスイッチMOSFETQ14、Q15によるしきい値電圧分だけ低

- 28 -

-1172-

- 30 -

下してしまうのを防止するため、特に制限されないが、MOSFETQ14のゲートと、MOSFETQ15の出力側（ソース側）との間にキャパシタC1が設けられる。これによって、インタレースゲート回路ITGからの出力信号がハイレベルにされると、端子V3の電位をロウレベルにしておいてキャパシタC1にプリチャージを行う。この後、端子V3の電位をハイレベルにすると、キャパシタC1によるブートストラップ作用によって上記MOSFETQ14及びQ15のゲート電圧を昇圧させることができる。

上記垂直走査線VL1に隣接する垂直走査線VL2に対応されたインタレースゲート回路ITGからの出力信号は、スイッチMOSFETQ16とQ17のゲートに供給される。これらのスイッチMOSFETQ16とQ17の共通化されたドレイン電極は、端子V4に結合される。上記スイッチMOSFETQ16は、端子V4から供給される信号を上記垂直走査線VL2に供給する。また、スイッチMOSFETQ17は、上記端子V

4から供給される信号を水平信号線HS2を出力線VSに結合させるスイッチMOSFETQ9のゲートに供給される。また、出力信号のハイレベルがスイッチMOSFETQ16、Q17によるしきい値電圧分だけ低下してしまうのを防止するため、特に制限されないが、MOSFETQ16のゲートと、MOSFETQ17の出力側（ソース側）との間にキャパシタC2が設けられる。これによって、上記同様なタイミングで端子V4の電位を変化させることによりキャパシタC2によるブートストラップ作用によって上記MOSFETQ16及びQ17のゲート電圧を昇圧させることができる。

上記端子V3は、奇数番目の垂直走査線（水平信号線）に対応した駆動用のスイッチMOSFETに対して共通に設けられ、端子V4は偶数番目の垂直走査線（水平信号線）に対して共通に設けられる。

以上のことから理解されるように、端子V3とV4に択一的にタイミング信号を供給すること及

- 31 -

び上記インタレースゲート回路ITGによる2行同時選択動作との組み合わせによって、インタレースモードによる読み出し動作が可能になる。例えば、奇数フィールドFAのとき、端子V4をロウレベルにしておいて、端子V3に上記垂直シフトレジスタVSRの動作と同期したタイミング信号を供給することによって、垂直走査線（水平信号線）をVL1（HS1）、VL3（HS3）の順に選択することができる。また、偶数フィールドFBのとき、端子V3をロウレベルにしておいて、端子V4に上記垂直シフトレジスタVSRの動作と同期したタイミング信号を供給することによって、垂直走査線（水平信号線）をVL2（HS2）、VL4（HS4）の順に選択することができる。

一方、上記端子V3とV4を同時に上記同様にハイレベルにすれば、上記インタレースゲート回路ITGからの出力信号に応じて、2行同時走査を行うことができる。この場合、上記のように2つのフィールド信号FAとFBによる2つの画面

- 32 -

毎に出力される2つの行の組み合わせが1行分上下にシフトされることにより、空間的重心の上下シフト、言い換えるならば、等価的なインタレースモードが実現される。

さらに、例えばFB信号のみをハイレベルにして、1つの垂直走査タイミングで、水平シフトレジスタHSRを2回動作させて、それに同期して端子V3とV4をハイレベルにさせることによって、VL1、VL2、VL3、VL4の順のようにノンインタレースモードでの選択動作を実現できる。この場合、より高画質とするために、水平シフトレジスタHSR及び垂直シフトレジスタVSRに供給されるクロックが2倍の周波数にされることが望ましい。すなわち、端子H1とH2及び端子V1とV2から水平シフトレジスタHSR及び垂直シフトレジスタVSRに供給されるクロック信号の周波数を2倍の高い周波数にすることによって、1秒間に60枚の画像をノンインタレース方式により読み出すことができる。なお、端子HIN及びVINは、上記シフトレジスタHS

- 33 -

—1173—

- 34 -

R、VSRによってそれぞれシフトされる入力信号を供給する端子であり、入力信号が供給された時点からシフト動作が開始される。このため、上記インタレースゲート回路ITG及び入力端子V3、V4に供給される入力信号の組み合わせによって、上記2行同時読み出し、インタレース走査、ノンインタレース走査等を行う場合には、出力信号の垂直方向の上下関係が逆転せぬよう、上記シフトレジスタVSRの入力信号の供給の際に、タイミング的な配慮が必要である。

また、上記各垂直走査線VL1及びそれに対応したスイッチMOSFETQ8のゲートと回路の接地電位点との間には、リセット用MOSFETQ10とQ11が設けられる。これらのリセット用MOSFETQ10とQ11は、他の垂直走査線及びスイッチMOSFETに対応して設けられるリセット用MOSFETと共に端子V2から供給されるクロック信号を受けて、上記選択状態の垂直走査線及びスイッチMOSFETのゲート電位を高速にロウレベルに引き抜くものである。

- 35 -

あってもよい。上記のように独自の端子V1E及びV2Eを設けた理由は、この固体撮像装置を手動絞りや従来の機械的絞り機能を持つテレビジョンカメラに適用可能にするためのものである。このように感度可変動作を行わない場合、上記端子V1E及びV2Eを回路の接地電位のようなロウレベルにすること等によって、上記垂直シフトレジスタVSRの無駄な消費電力の発生をおさるよう配慮されている。

次に、この実施例の固体撮像装置における感度制御動作を説明する。

説明を簡単にするために、上記ノンインタレースモードによる垂直走査動作を例にして、以下説明する。例えば、感度制御用の垂直シフトレジスタVSR、インタレースゲート回路ITG及び駆動回路DVEによって、読み出し用の垂直シフトレジスタVSR、インタレースゲート回路ITG及び駆動回路DVによる第1行目（垂直走査線VL1、水平信号線HS1）の読み出しに並行して、第4行目（垂直走査線VL4、水平信号線

この実施例では、前述のように感度可変機能を付加するために、感度制御用の垂直シフトレジスタVSR、インタレースゲート回路ITG及び駆動回路DVEが設けられる。これらの感度制御用の各回路は、特に制限されないが、上記面素アレイPDに対して、左側に配置される。これらの垂直シフトレジスタVSR、インタレースゲート回路ITG及び駆動回路DVEは、上記読み出し用の垂直シフトレジスタVSR、インタレースゲート回路ITG及び駆動回路DVと同様の回路により構成される。端子V1EないしV4E及びVINE並びにFAE、ABEからそれぞれ上記同様のタイミング信号が供給される。この場合、上記読み出し用の垂直シフトレジスタVSRと上記感度可変用の垂直シフトレジスタVSRとを同期したタイミングでのシフト動作を行わせるため、特に制限されないが、端子V1EとV1及びV2EとV2には、同じクロック信号が供給される。したがって、上記端子V1EとV1及びV2EとV2とは、内部回路により共通化するもので

- 36 -

HS4）の選択動作を行わせる。これによって、水平シフトレジスタHSRにより形成される水平走査線HL1、HL2等の選択動作に同期して、出力信号線VSには第1行目におけるフォトダイオードD1、D2等に蓄積された光信号が時系列的に読み出される。この読み出し動作は、端子Sから負荷抵抗を介した上記光信号に対応した電流の供給によって行われ、読み出し動作と同時にプリチャージ（リセット）動作が行われる。同様の動作が、第4行目におけるフォトダイオードにおいても行われる。この場合、上記のような感度可変用の走査回路（VSR、ITG、DVE）によって、第4行目の読み出し動作は、ダミー出力線DVSに対して行われる。感度制御動作のみを行う場合、端子RVには端子Sと同じバイアス電圧が与えられている。これによって、第4行目の各画素セルに既に蓄積された光信号の書き出し、言い換えるならば、リセット動作が行われる。

したがって、上記垂直走査動作によって、読み出し用の垂直シフトレジスタVSR、インタレー

- 37 -

—1174—

- 38 -

スゲート回路ITG及び駆動回路DVによる第4行目(垂直走査線VL4、水平信号線HS4)の読み出し動作は、上記第1行ないし第3行の読み出し動作の後に行われるから、第4行目に配置される画素セルのフォトダイオードの蓄積時間は、3行分の画素セルの読み出し時間となる。

上記に代えて、感度制御用の垂直シフトレジスタVSR、インタレースゲート回路ITGE及び駆動回路DVEによって、読み出し用の垂直シフトレジスタVSR、インタレースゲート回路ITG及び駆動回路DVによる第1行目(垂直走査線VL1、水平信号線HS1)の読み出しに並行して、第2行目(垂直走査線VL2、水平信号線HS2)の選択動作を行わせる。これによって、水平シフトレジスタHSRにより形成される水平走査線HL1、HL2等の選択動作に同期して、出力信号線VSには第1行目におけるフォトダイオードD1、D2等に蓄積された光信号が時系列的に読み出される。この読み出し動作は、端子Sから負荷抵抗を介した上記光信号に対応した電流

の供給によって行われ、読み出し動作と同時にプリチャージ(リセット)動作が行われる。同様な動作が、第2行目におけるフォトダイオードD3、D4等においても行われる。これによって、上記第1行目の読み出し動作と並行して第2行目の各画素セルに既に蓄積された光信号の掃き出し動作が行われる。したがって、上記垂直走査動作によって、読み出し用の垂直シフトレジスタVSR、インタレースゲート回路ITG及び駆動回路DVによる第2行目(垂直走査線VL2、水平信号線HS2)の読み出し動作は、上記第1行の読み出し動作の後に行われるから、第2行目に配置される画素セルのフォトダイオードの蓄積時間は、1行分の画素セルの読み出し時間となる。これによって、上記の場合に比べて、フォトダイオードの実質的な蓄積時間を $1/3$ に減少させること、言い換えるならば、感度を $1/3$ に低くできる。

上述のように、感度制御用の走査回路によって行われる先行する垂直走査動作によってその行の画素セルがリセットされるから、そのリセット動

- 39 -

作から上記読み出し用の走査回路による実質的な読み出しが行われるまでの時間が、フォトダイオードに対する蓄積時間とされる。したがって、525行からなる画素アレイにあっては、上記垂直走査回路による異なるアドレス指定と共通の水平走査回路による画素セルの選択動作によって、1行分の読み出し時間を単位(最小)として最大525までの多段階にわたる蓄積時間、言い換えるならば、525段階にわたる感度の設定を行うことができる。ただし、受光面照度の変化が、上記1画面を構成する走査時間に対して無視でき、実質的に一定の光がフォトダイオードに入射しているものとする。なお、最大感度(525)は、上記感度制御用の走査回路は非動作状態のときに得られる。

上記のような感度制御動作にあっては、画素信号の読み出しと先行する垂直走査動作によるリセット動作とが並行して行われる。このため、リセット動作のための画素信号が、基板等を介した容量結合によって読み出し信号に混合してしまう場

- 40 -

合が生じる。このような容量結合が生じると、読み出し画素信号にはテレビジョン受像機におけるゴーストのようなノイズが生じて画質を劣化させてしまう。

そこで、この実施例では、上記水平走査線HL1、HL2等に対して、ダイオード接続されたMOSFETQ30、Q31等を介して外部端子SPから強制的に全水平走査線を選択状態にさせる機能を付加する。すなわち、上記端子SPをハイレベルにすると、水平シフトレジスタHSRの動作に無関係に、ダイオード形態のMOSFETQ30、Q31等が全てオン状態になって全水平走査線HL1、HL2等にハイレベルを供給して選択状態にさせることができる。また、上記ダイオード形態のMOSFETQ30、Q31等のような一方向性素子を介して上記選択レベルを供給するものであるため、上記端子SPをロウレベルにすれば、上記MOSFETQ30、Q31等はオフ状態を維持する。これによって、上記のような強制的な同時選択回路を設けても、水平シフトレ

スタHSRのシフト動作に従った水平走査線HL1, HL2等が時系列的に選択レベルにされる動作の妨げになることはない。なお、水平シフトレジスタHSRが、ダイナミック型回路により構成される等によって、上記のような強制的な水平走査線HL1, HL2等の選択レベルによってそのシフト動作に悪影響が生じるなら、上記選択レベルが水平シフトレジスタHSRの内部に伝わらないようなスイッチ回路等が付加される。

上記水平走査線HL1, HL2等の同時選択動作を後述するような水平帰線期間により行われるとともに、上記先行する垂直走査を開始させる。これにより、上記リセットさせるべき行の画面側の信号を予め強制的にリセットさせることができる。したがって、上記水平シフトレジスタHSRによる水平走査線の選択動作に伴い画面信号の読み出しにおいて、先行する行からは実質的に画面信号が出力されない。これによって、上記基板等を介した容量結合が存在しても読み出し信号には上述のようなノイズが現れない。

- 43 -

の信号VIN、及びV1等を受けて、固体撮像装置MIDの読み出しタイミングを参照して、それに実質的に先行する信号VINEを形成する。すなわち、上記タイミング信号VINを基準にして、必要な絞り量（感度）に対応した先行するタイミング信号VINEを形成するものであるため、実際には上記タイミング信号VINに遅れて信号VINEが形成される。しかしながら、繰り返して走査が行われるため、上記信号VINEからみると、次の画面の走査では信号VINが遅れるものとされる。すなわち、タイミング信号VINに対して1行分遅れてタイミング信号VINEを発生すると、次の走査画面では、タイミング信号VINEは、タイミング信号VINに対して524行分先行するタイミング信号とみなされる。上記タイミング信号VIN及びVINEによって、各垂直シフトレジスタVSR及びVSRのシフト動作が開始されるから、前述のような感度可変動作が行われる。

感度制御回路は、例えば電圧比較回路によって

第10図には、上記固体撮像装置を用いた、自動絞り機能を持つ撮像装置の一実施例のブロック図が示されている。

固体撮像装置MIDは、上記第9図に示したような感度可変機能を持つものである。この固体撮像装置MIDから出力される読み出し信号は、プリアンプによって増幅される。この増幅信号Voutは、一方において図示しない信号処理回路に供給され、例えばテレビジョン用の画像信号とされる。上記増幅信号Voutは、他方において自動絞り制御用に利用される。すなわち、上記増幅信号Voutは、ローパスフィルタLPFに供給され、その平均的な信号レベルに変換される。この信号は、特に制限されないが、検波回路DETに供給され、ここで直流信号化される。感度制御回路は、上記検波回路DETの出力信号を受けて、所望の絞り量とを比較して、最適絞り量に対応した制御信号を形成する。すなわち、感度制御回路は、固体撮像装置MIDに前述のような走査タイミングを制御するクロック信号を供給する駆動回路から

- 44 -

所望の絞り量に相当する基準電圧と、上記検波回路DETからの出力電圧とを比較して、その大小に応じて、1段階づつ絞り量を変化させる。または、応答性を高くするために、上記525段階の絞り量を2値化信号に対応させておいて、その最上位ビットから上記電圧比較回路の出力信号に応じて決定する。例えば、約1/2の絞り量（感度256）を基準にして、検波回路DETの信号が基準電圧より大きいときには1/4（感度128）に、小さいときには3/4（感度384）とし、以下、それぞれの半分づつの絞り量を決定する。これによって、感度525段階の中から1つの最適絞り量を10回の設定動作によって得ることができる。上記絞り量の設定動作、言い換えるならば、感度制御用の垂直シフトレジスタVSRの初期設定動作（VINE）を垂直帰線期間において行うものとする、10枚分の画面からの読み出し信号動作に応じて最適絞り量の設定を行うことができる。

また、特に制限されないが、感度制御回路は、

- 45 -

-1176-

- 46 -

水平帰線期間において上記強制リセット動作のための信号SPを発生させる。これに応じて感度制御回路は、水平帰線期間に入ると先行する行の垂直選択信号を発生させるものである。

この実施例の撮像装置では、感度可変機能が固体撮像装置MIDに内蔵されていること、及びその読み出し出力信号のレベルを判定して、電氣的に上記感度を制御するものであるため、上記感度制御回路も半導体集積回路等により構成できるから、装置の小型軽量化及び高耐久性を図ることができ、特に操作する人がいない、また明るさが昼夜で変わる環境におく監視カメラに好適である。また、監視カメラを超小型とすることができ、その存在を判らせないようにすることもできる。

第11図には、上記固体撮像装置の読み出し動作の一実施例のタイミング図が示されている。

例えば、垂直走査線VL1がハイレベルのとき、第1行目の読み出し動作が水平走査線HL1ないしHLMが時系列的に順次ハイレベルにされることによって行われる。すなわち、このようにして

次々に選択される画素セルのフォトダイオードに蓄積された光信号に対応した電流が流れることによって、その画素セルからの読み出し動作と、次の読み出し動作のためのリセット（プリチャージ）動作とが同時に行われる。上記光電流を負荷抵抗に流すことによって形成される電圧信号は、第10図に示したプリアンプによって増幅されて出力される。上記同様、先行する垂直走査線VLnがハイレベルのとき、第n行目のリセット動作が上記水平走査線HL1ないしHLMの時系列的な選択動作に応じて行われる。

上記一対の行(1, n)に対する読み出しとリセット動作が終了すると、水平帰線期間に入る。この水平帰線期間において上記垂直走査線VL1とVLnはハイレベルからロウレベルにされ、非選択状態に切り換えられる。そして、端子RPがハイレベルにされ、第9図の各リセット用MOSFETQ27、Q29等をオン状態にする。これによって、非選択状態の水平信号線HS2等が発生した前述したような偽信号のリセットが行われ

- 47 -

る。また、端子SPがハイレベルにされ、全水平走査線HL1～HLMは強制的に選択レベルにされる。このとき、感度制御のために先行する次の行に対応した垂直走査線VLn+1もハイレベルの選択状態にされる。したがって、上記感度設定のための垂直走査線VLn+1に対応した1行分の全画素の読み出し（リセット）が行われる。

これにより、上記水平帰線期間が終了して次の第2行目の読み出し動作に入ると、水平走査線HL1ないしHLMが時系列的に順次ハイレベルにされ、水平信号線HS2には上記のような読み出し信号が得られる。このとき、先行する第n+1行目の水平信号線HSn+1には、上記の強制リセットの直後であることから信号が得られない。仮に得られたとしても極めて微小な信号であるため無視することができる。したがって、上記両水平信号線(HS1, HSn+1)間に基板等を介した容量結合が存在しても、上記リセット動作に伴う読み出し信号が上記読み出し信号側にリークすることがない。したがって、上記のような水平

- 48 -

帰線期間での強制的なリセット動作によって高画質の読み出し信号を得ることができる。

上記の実施例から得られる作用効果は、下記の通りである。

(1) 二次元状に配列された複数個の画素セルの信号を時系列的に出力させる第1の走査回路と、上記第1の走査回路による垂直走査方向の選択アドレスと独立したアドレスにより垂直走査方向の選択動作を行う第2の走査回路とを設けて、上記第2の走査回路を先行させて動作させることによって感度可変を可能にするとともに、上記二次元状に配列された画素セルの水平走査方向の選択を行う水平走査線に対して全てを強制的に同時選択状態にさせる外部端子を設け、上記第2の走査回路と外部端子からの同時選択信号によって、先行する行の全画素信号を水平帰線期間内にリセット（書き出させる）させることができる。これによって、先行する垂直走査線に対応する水平信号線には実質的な画素信号が生じな

- 49 -

-1177-

- 50 -

いようにすることができるから読み出し回路信号に対するカップリングノイズを防止できるという効果が得られる。

(2) 二次元状に配列された複数個の画素セルの信号を時系列的に出力させる第1の走査回路に加えて、上記第1の走査回路による垂直走査方向の選択アドレスと独立したアドレスにより垂直走査方向の選択動作を行う第2の走査回路を設け、上記第2の走査回路によって第1の走査回路による垂直走査に対して先行する垂直走査を行わせることによって、上記2つの垂直走査の時間差に応じて光電変換素子の蓄積時間を制御することが可能となるという効果が得られる。

(3) 上記(1)及び(2)により、高画質を維持しつつ、感度可変機能を持つ固体撮像装置を得ることができるという効果が得られる。

以上本発明者によってなされた発明を実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しな

い範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。例えば、第9図の実施例回路において、インタレースゲート回路や駆動回路は、その走査方式に応じて種々の実施形態を採ることができる。また、先行する行の垂直走査線は、水平帰線期間のみ選択状態にするものであってもよい。この場合には、読み出しを行うべき行に対応した水平信号しか読み出し信号が出力されないから、前記のような容量結合によるノイズの発生を完全に防止することができる。

【実施例5】

第17A図は本発明によるビデオ・カメラ・ユニットの他の実施例を示す断面図であり、第17B図はそれを上からみたときの平面図である。第17B図の切断線17A-17Aにおける断面が第17A図に表わされている。なお、第17B図の平面図は図面の複雑さを避けるため、第17A図の対応する部分を一部省略し主要部のみ描いている。

第17A図及び第17B図の第5図及び第6図

- 51 -

と対応する部分は同符号を用いている。また、第17A図及び第17B図の使用部品のうち、シールドケース200は第15A図～第15B図に、レンズ押えぶた114は第13A図及び第13B図に、ホルダー1は第12A図及び第12B図に、固体撮像デバイス6は第14A図～第14C図に、それぞれ単独に示しているので、第17A図及び第17B図を中心に以下の説明では適宜それらの部品展開図を参照されたい。

ホルダー1、レンズ押えぶた114及び固体撮像デバイス6の基板249は全てプラスチック成形により作られ、乱反射を防ぐためその色は黒色である。ふた114、ホルダー1、基板249はプラスチック成形時フィラーとしてガラス繊維を混ぜており、これにより機械的強度が上がると共に熱膨張係数を下げることができる。ホルダー1及びふた114のプラスチック材としては成形がし易い(成形精度の優れた)ポリカーボネート樹脂が選ばれ、リード61のプリント基板への半田付等で耐熱性の要求された基板249のプラスチ

- 52 -

ック材としてはポリフェニレンサルファイドが選ばれる。

シールドケース200は固体撮像デバイス6が外部からの静電ノイズを受けるのを防ぐためのもので、導電材料として銅を使用した。シールドケース200は底部にドーナツ状の水平部204と、そこから水平に4方向に広がる脚部203とを有し、この脚部203によってシールドケースはプリント回路基板等に固定できる。脚部203内に設けた穴202はこの固定をねじやボルトで行なうための取り付け穴である。脚部203の底部は銅の地肌が露出しており、この部分を通じてシールドケース200はプリント回路基板の直流電源配線に接続され、交流的に接地できるようになっている。

このシールドケース200はその中に挿入される部品の機械的保護の役割や、耐湿性を上げる役割も兼ねている。図の右側で、内側に突出する部分201はホルダー1に設けられた凹部210の中にはまり込むようになっており、これらの部分

- 53 -

-1178-

- 54 -

によってシールドケース 200 とホルダー 1 との水平回転方向の位置決めができる。ホルダー 1 とシールドケース 200 とをはめ合わせるとき、突出部 201 によって垂直方向の動きが制限されないよう、ホルダー 1 の凹部 210 は上部に突き抜ける（開放される）ように形成されている。

シールドケース 200 の上部にはドーナツ状の水平部 205 が設けられており、その上面に一枚の平らなガラスキャップ 250 が接着され、両者の間では水分等のリークパスが形成されないよう気密性が高められている。ホルダー 1 の傾斜部 301 とケース 200 の傾斜部 300 とは密着され、ホルダー 1 とケース 200 の界面を下部から水分が伝わってきても、その水分はこの傾斜部でシャットアウトされ、レンズに対して耐湿性を上げることができる。この密封性を良くするために、ケース 200 の上部ドーナツ状水平部 205 とレンズ押さえ部 114 との間には僅かな隙間が空くよう余裕を持たせ、ケース 200 の傾斜部 300 がピタリとホルダー 1 の傾斜部に密着するための精

度を与えるようにしている。また部分 300、301 が傾斜しているのは、第 2A 図のように直角にした場合は精度が出しにくいからである。

ふた 114 及びホルダー 1 の合計高さ、シールドケース 200 の高さの関係は、それらを組み込んだとき、ホルダー 1 の底部がシールドケース 200 の底部 204 よりもやや下方に位置する（突出する）ように決められる。また、固体撮像デバイス 6 の下側基板 249 の厚み（線 245 の長さ）は、ホルダー 1 の溝 218 の深さ（線 218 の長さ）よりも小さくされる。すなわち、ホルダー 1 の底面 118 はシールドケース 200 の底部 204 や基板 249 の底面よりも下に突出するように設計されており、プリント基板等への水平取り付け精度がホルダー 1 の底面 118 によって決められ、水平精度を出しにくいシールドケース 200 や固体撮像デバイス 6 に影響されないようになっている。

このシールドケース 200 は 1 枚の銅の円板を 10 回程度のプレス加工で作られ、最終的には厚

- 55 -

さ 0.2mm 程度に形成される。シールドケース 200 の外側表面は光の反射を防ぐため黒く塗装される。代表的な方法としては、塗装後ベーク処理する遠赤ドライ・ループ処理法が採用されるが、塗装時、上側ドーナツ状水平部 205 はガラスキャップ 250 との接着性を悪くしないよう、また脚部 203、下側水平部 204 はプリント基板との電氣的接触抵抗を高くしないよう、マスキング法等により塗装されないようにする。

透明キャップ 250 は上方部のシールの動きに加え、ガラス材を使用することにより、プラスチックレンズ L1~L4 に劣化をもたらす紫外線をカットする働きがある。ガラス材は、その他、プラスチック材に比べて、キズがつきにくいことや耐熱性がある等の撮像上重要な特長点を持っている。

レンズ押さえ部 114 に設けた凹部 110（第 13B 図の左右中央部、2箇所）は、樹脂成形時の樹脂の注入口となるゲート部位置に、突出した部分 302 が残るので、その周辺を低くし、

- 56 -

凸部 302 がレンズ押さえ部の平坦部 222 より高くならないようにするためのものである。これにより、レンズの押さえ精度は平坦部 222 によって決まる。またこの凹部 110 はふた 114 をホルダー 1 に接着するときにあふれた接着剤のたまり場とすることもできる。

キャップ 250 は組立てを容易にするため、予めシールドケース 200 に接着される。その後、シールドケース 200 とキャップ 250 の組立体と、レンズ L1~L4 を収納しふた 114 を取り付けたホルダー 1 との組立が行なわれる。

ホルダー 1 に設けられた内側への突出部 116 の上部平坦部 212 はレンズ L4 を精度良く取り付けのために、高精度に形成され、比較的加工が難しいコーナ部は凹部 115 を設け、レンズの取り付け精度が平坦部 212 で決まるようにされている。ホルダー 1 の底面に設けられた突出部 211 は方向を示すインデックスであり、プリント基板に設けられた穴（その反対側には勿論穴は形成されていない）に入り込むように設計されている。

- 57 -

-1179-

- 58 -

リードピン81の配置が対称になっているだけに、このビデオカメラユニットのプリント基板への取り付け方向を間違えることが未然に防止される。固体撮像デバイス6の垂直方向の取り付け位置はホルダー1の水平部213と固体撮像デバイス6の枠状平坦部241によって決められる。

ホルダー1の上部側面には小突出部215と大突出部111との間にリング状の溝214が形成されている。この溝214は、約0.2mmの深さ、幅であり、レンズ押さえ部114とホルダー1とを接合したときに、あふれた接着剤が外側にあふれ出ないようにする働き、接着剤を円周に沿ってまんべんなくいきわたらせる働きがある。なお、この溝214に接着剤を予め注入しておくことも可能である。接着剤は毛細管現象により、溝214の周囲やふた114とホルダー1との境界部にいきわたらせることが可能である。

ホルダー1の突出部111の頂面から平坦部113迄の突出部高さH1とふた114の溝221の底面からレンズ押さえ部222迄の溝深さD1

との関係は、 $D1 \geq H1$ とされる。また、ホルダー1の小突出部215とふた114の最下面223との間には隙間（本実施例では0.1mm）があくようにされている。更に、ホルダー1の上部内側平坦面の高さはレンズL1の上部平坦面231と同じかそれよりも低く設計される。以上3つの条件は、ふた114の底面223がレンズL1の平坦面231を確実に押さえるための条件となる。

次に固体撮像デバイス6について説明するが、便宜上、第14A図の平面図はリード61の外側（プリント基板側）を折り曲げていない状態、第14B図の断面図はそれを折り曲げた状態、第14Cの断面図は折り曲げる前の状態（点線）と矢印の方向に折り曲げた後の状態（実線）の両方を示している。

ホルダー1と固体撮像デバイス6との回転方向の位置はホルダー1の突出部126とデバイス6の凹部248とによって決められる。デバイス6のリード61は第5図の実施例とは異なり、プラスチック基板249の側面245の外側に沿って

- 59 -

でなく、基板249の中を通過して、下方に露出している。これによってデバイス6とホルダー1との隙間を小さくでき、耐湿性を向上することができる。リード61の上側先端部279はプラスチック基板249の中で約45°の角度で下方に曲げられている。これは、上部平坦部277の水平精度を出す働きと、リード61が基板249の中でしっかり固定する働きをねらったものである。上部平坦部277は基板249の表面から露出しており、この平坦部277とチップ64のボンディングパッド280とに直径約25μm程度のA&ワイヤー280が超音波接合技術によってボンディングされ、両者の電気的接続が行なわれている。リード61は下方274及び272の2箇所では90°折り曲げられている。リード61の274から271の部分は組立途中外側水平方向に開いている。次にその部分は下方90°折り曲げられるが、その時の折り曲げ点が274の位置であると、その部分が折り易くなるので、その折り曲げ点は先端271側にずらした点272とされる。

- 61 -

- 60 -

次に、固体撮像デバイス6の製造方法を第16A図及び第16B図を参照しながら説明する。

第16A図はリード61の出発材料となるリードフレーム300の平面図であり、本実施例では縦枠302及び横枠301に囲まれたデバイス1個分のリード61が横方向に合計4個分通って形成されている。通常の集積回路用リードフレームでは半導体チップをマウントするための通称タブリードが設けられるが、本実施例ではダブリードは設けられない。このリードフレーム300は、1枚のりん青銅材をプレス加工で打ち抜くことによって図のようなパターンに形成される。材質としてりん青銅を選んだ理由は、導電率が高く熱膨張係数が樹脂に近くまた弾力性があるので、折り曲げ加工がし易いというところにある。りん青銅以外の材料では通称42アロイ（鉄が42重量%のFe・Ni合金）を使用することもできる。図中、円形の穴303は組立時の位置決め穴及びリードフレーム送り穴として利用できる。前述したA&ワイヤー242をボンディングするためのボ

- 62 -

ンディングポスト277の幅はその他の部分に比べ左右それぞれ0.05mm、合計0.1mm広く形成され、ボンディングがし易く、かつリード間隔を十分とるような設計となっている。ボンディングポスト277の表面にはAuが部分メッキされ、A&ワイヤー242とのボンダビリティを上げ、その他の部分は半田が部分メッキされ、プリント基板等への半田付を容易にしている。

次にこのリードフレーム300の成形以後の組立方法を第16B図を用いて説明する。第16B図は第16A図の平面図を垂直方向の切断面でみたときの側面図に対応する。

- (a) はリードフレーム300のプレス加工及びAu、半田の部分メッキを完了した段階を示している。このときの半田メッキ材としては、(c)で説明する樹脂成形の温度よりも高い融点になるよう、錫の鉛に対する比率を相当低くしたものが選ばれる。
- (b) はリード61を208、278、及び274の3箇所を屈曲点として折り曲げた状態を示している。

態を示している。

- (c) はリードフレーム61を樹脂成形した状態である。
- (d) はリード61を272を屈曲点として折り曲げた状態を示している。
- (e) 次に、プラスチック基板249の上面中央部に、即硬化型で粘性のあるエポキシ樹脂が塗布機のマルチノズル部分から吐き出され、固体撮像チップ(ダイ)64が接合される(ダイボンディング)。このときのチップ64の位置は前述したリードフレームの丸穴303を基準にして決められる。このダイボンディングは常温で行なわれ、ボンディング後約160℃の温度でキュアが行なわれ、エポキシ樹脂が硬化される。その後、A&ワイヤー242がボンディングポスト277とチップ64のパッド280とに超音波ボンディングされる。
- (f) 次に、リードフレーム300の不要部分(例えば枠301)が切り離され固体撮像

- 63 -

デバイス6が完成するが、(第17A図)この変形例として、基板249上にホルダー1、レンズL1~L4、及びふた114の組立体をかぶせて接着し、更にその上にシールドケース200をかぶせて接着してから、リードフレームの不要部分を切り移しても良い。この変形例では、多連状のリードフレーム300上で一連の組立ができるので、自動化が容易である。

本組立方法及びリードフレーム300が通常の集積回路と異なる点は以下の点である。

- (1) プラスチックモールドはリードフレームに対してのみであり、チップをダイボンディング及びワイヤボンディングした後ではない。
- (2) 成型されたプラスチックは、チップをマウントするための基板として利用するが、チップを封止してしまうものではない。
- (3) プラスチックモールドされたリード61のボンディングポスト277は表面に露出しており、プラスチック中に埋められていない。

- 64 -

- (4) プラスチックモールド後、ホルダー1やケース200によってチップ64の実質的な封止が完了する。
- (5) リードの折り曲げ工程はダイボンディング前に完了しており、チップへのストレスが折り上げ工程によって加わることはない。
- (6) リード61のボンディングポスト277から先端271は同ピッチ、即ちほぼ平行に形成されており、リード61の形状が単純にできる。

【実施例8】

次にレンズのバックフォーカス調整機能を供えたホルダーについての実施例を示す。第1A図は本発明のビデオ・カメラ・ユニットの実施例を示す断面図であり、第1B図はそれを上からみたときの平面図である。第1B図の切断線1A-1Aにおける断面が第1A図に表わされている。なお第1Bの側面図は面図の複雑さを避けるため、第1A図の対応する部分を一部省略し主要部のみ描いている。またホルダー1及びホルダー2のみ

を組合せた場合の側面図を第18A図に、断面図を第18B図に示す。また、ホルダー1の底面図、断面図及び上面図をそれぞれ第19A図、第19B図、及び第19C図に示す。同様に、ホルダー2の単独の図面を第20図にそれぞれ示す。

前述の実施例と異なり本実施例ではホルダーはホルダー1とホルダー2の2つに分體されている。ホルダー1には4枚のレンズL1~L4が収納され、ホルダー2には固体撮像チップ64を搭載した固体撮像デバイス6が収納されている。

両ホルダーは、ホルダー1の内壁部分がホルダー2の外周面を部分的に覆うように重なり合って固定される。これは両ホルダーの円筒軸のぶれ精度を良くし、かつ円筒ホルダーの強度の向上を図ったものである。

ホルダー1にはホルダーの円筒軸に対して垂直な断面を基準にして、 $\theta = 5^\circ$ の角度で斜めに溝400（又はスリット）が切つてある。また、特に制限されないが、上記溝400は貫通溝とする。一方、ホルダー2には上記ホルダー1の溝40

0に挿入される突起401（又はピン）が設けてある。この突起401の溝400に沿った回転運動により、両ホルダーの円筒軸方向の距離が調整できる（すなわち、レンズL1~L4と固体撮像チップ64との距離が調整される）。この調整により、 $7\text{mm} \times \sin 5^\circ = 0.61\text{mm}$ の範囲でレンズのバックフォーカス調整を行なえるようになる。

ホルダー2は、第20B図に示すように $d1 > d2$ となる様に構成されている。但し、 $d2$ はホルダー2のホルダー1との重なり部分の外径（又は内径）とし、 $d1$ はこの重なり部分を基準にしてホルダー1と反対側に位置するホルダー2の外径（又は内径）とする。これはホルダー1のホルダー2との重なり部分の外径 $d3$ （第19B図）の拡大を防ぐようにしたものである。また、ホルダー2のレンズ押さえ部114との重なり部分の外径を $d4$ とし、ホルダー1のデバイス収納部の外径を $d5$ とすると、これらの外径値は、 $d4 < d1 < d5$ 及び $d4 < d3 < d5$ を満足するように構成されている。ここで特に制限されないが、

- 67 -

外径値 $d1$ と外径値 $d3$ はほぼ等しい値とし、両ホルダーの外径値をそろえておけば、監視カメラののぞき穴に入れて使用する場合など穴径がひとつで済み納まりやすく便利である。

ホルダー2に収納されるレンズは、ホルダー2の内径に合わせたレンズ径となっている。今デバイス側に収納されるレンズL4のレンズ径を $d7$ とし、このレンズに対して上記デバイスと反対側に収納されるレンズL1のレンズ径を $d6$ とする時、レンズ径は $d6 > d7$ を満足するように構成されている。これは前段レンズの有効面積を広くし、レンズを広角とするためである。

ホルダー2の内壁には、第20B及び第20C図に示すように、レンズのプラスチック注入形成時のゲート跡が収まる様に凹部の部分405を設けてある。これによりレンズゲート跡のバリ取りが不要となり、またバリ取り後のバリ残りがあってもよいことになる。同様にホルダー2の底面には、樹脂注入時のゲート部跡406があるが、このゲート部跡406の周辺を凹部（407）とす

- 68 -

ることで、ゲート跡406が突出して邪魔になるようなことはなく、上記のゲート部跡406のバリ取りを不要としている。

次にホルダー1の構造について述べる。ホルダー1には上述した様に溝400が設けてあるが（第18A図）、この溝400に通じる突起401の挿入溝402を溝400の左端に設けてある。なお、この挿入溝402は溝400の右端に設けても良い。この挿入溝402の深さは、第19C図に示すように、ホルダー1の円筒肉厚内に収まる大きさとすることで（貫通させないことで）、円筒強度の向上を図ることができる。

ホルダー1の内面に基準面403を設け、固体撮像チップ64の受光面となる表面を突き当て404に押し当て、上記基準面403に機械的に接触させてある。この突き当て404は、チップ64上面のフォーカス面の位置を決め、パレット付時、封止時のチップ面の傾き誤差を低減するためのものである。

突き当て404にチップ64を押し当て撮像デ

- 69 -

—1182—

- 70 -

バイス6をホルダー1に接着固定した場合、チップ64にかかる応力を軽減する目的で、ベレット付け材又は封止材の両方又は一方をシリコンゴム系の接着剤などの弾性体としてもよい。

上記突き当て404に関連して、チップ64のレイアウト図を第21図に示す。固体撮像チップ64においてチップの一方の(上下の)対向辺にボンディングパッド280を設け、他方の(左右の)対向辺の所定部分を突き当て404で固定するようにする。ただしこの所定部分は、チップ64の光電変換素子を複数個配列した受光領域外にあるものとする。この様なチップレイアウトとしたのは左右の対向辺方向へ受光面積を広くとれ、ボンディングパッド280を傷つけたりA&ワイヤー242を切断する恐れをなくするようにしたものである。

次にレンズのバックフォーカス自動制御システムについて述べる。レンズを収納したホルダー2と撮像デバイス6を収納したホルダー1を組み合わせたビデオ・カメラ・ユニットで、上記基準面

403におけるバックフォーカスを検出する。バックフォーカスの検出は、例えば所定撮像距離にストライプ状の黒・白パターンを設定し、これをビデオ・カメラ・ユニットで撮像し、得られた電気信号をハイパスフィルタで処理して信号の高域成分を取り出す。高域成分はジャストフォーカス即ち、バックフォーカスが所定の値となった時最大となるので、この電気信号をホルダー1とホルダー2間の距離を調整するホルダー駆動系に入力し、信号の高域成分が最大となる位置を決める。この後、前述したホルダー1の溝400とホルダー2の突起401を十分固定できる量の紫外線硬化レジンを注入し、所定量の紫外光を照射することにより瞬時に接着固定すればよい。また他の固定方法としてホットメルト系の接着剤を用いても良い。

ビデオ・カメラ・ユニットの組立方法としては、下記の方法がある。

(1) 両ホルダー組立・バックフォーカス調整後デバイス実装

- 71 -

- ① ホルダー2にレンズを収納しホルダー1と組み合わせる。
- ② 上述した様に基準面403におけるバックフォーカスを調整し、両ホルダーを固定する。
- ③ 固体撮像デバイス6を無調整にて実装し組立てる。

この方法では、レンズとホルダーの組立て調整とデバイス製造から実装までの工程を分離できるため、例えば、光学分野と半導体分野とで製造分担することができ、量産性の点において有利である。

(2) デバイス実装後バックフォーカス調整

- ① ホルダー2にレンズを収納し、ホルダー1にデバイス6を収納し、両ホルダーを組み合わせる。
- ② デバイスのチップ上面を基準面にしてバックフォーカスを調整後、両ホルダーを固定する。

この方法では、組立の最後の方で(すなわち、種々のばらつき要因を含めた段階で)バックフォ

- 72 -

ーカス調整を行なうので、その精度は非常に良い。
【発明の効果】

レンズのバックフォーカスが合ったビデオ・カメラ・ユニットを提供でき、バックフォーカスばらつきによる歩留低下を対策できる。

(以下余白)

- 73 -

-1183-

- 74 -

表1

レンズ面	γ	d	n	ν
#1	0.888	0.208(d1)	1.492	56
#2	0.848	0.436(d2)	...	...
#3	-1.024	0.366(d3)	1.492	56
#4	13.381	0.332(d4)	...	...
#5	2.038*1	0.488(d5)	1.492	56
#6	0.725*2	0.229(d6)	...	...
#7	0.895*3	0.416(d7)	1.492	56
#8	1.060	-	...	...

合成焦点距離 E. F. L = 1.0
 明るさ F No. = 2.0
 画角 F. A. = 87°
 バック・フォーカス B. F. = 0.55
 γ : レンズ面の曲率半径
 d: レンズ面間距離
 n: レンズの d-線に対する屈折率
 ν : レンズの分散率

表2

	*1	*2	*3
K2	0	0	0
A ₂	0	0	0
A ₄	1.466×10 ⁻³	3.460×10 ⁻³	2.723×10 ⁻³
A ₆	6.002×10 ⁻³	3.002×10 ⁻³	1.417×10 ⁻³
A ₈	-2.382×10 ⁻³	-6.772×10 ⁻⁴	-4.251×10 ⁻⁴
A ₁₀	3.149×10 ⁻⁴	2.106×10 ⁻⁵	3.955×10 ⁻⁵

[注] 非球面の形状は、光軸方向に x 座標、それと垂直な方向に y 座標をとり、近軸曲率半径を r1 とすると

$$x = \frac{y^2/r1}{1 + \sqrt{1 - (K2+1)(y/r1)^2}} + A_2 y^2 + A_4 y^4 + A_6 y^6 + A_8 y^8 + A_{10} y^{10}$$
 で表わされる。ただし A₂, A₄, A₆, A₈, A₁₀ は非球面係数である。

- 75 -

表4

レンズ面	γ	d	n	ν
#1	15.373	0.244	1.492	57.8
#2	0.873*1	0.484	...	...
#3	2.754	0.530	1.492	57.8
#4	1.281	0.203	...	...
#5	0.907*2	0.831	1.492	57.8
#6	1.095	0.024	...	...
#7	1.513*3	0.244	1.492	57.8
#8	0.763	-	...	...

合成焦点距離 E. F. L = 1.0
 明るさ F No. = 1.8
 画角 F. A. = 75°
 バック・フォーカス B. F. = 0.85
 γ : レンズ面の曲率半径
 d: レンズ面間距離
 n: レンズの d-線に対する屈折率
 ν : レンズの分散率

表5

	*1	*2	*3
K2	0	0	0
A ₂	0	0	0
A ₄	8.552×10 ⁻³	-9.626×10 ⁻⁴	-1.000×10 ⁻²
A ₆	-1.738×10 ⁻³	3.333×10 ⁻⁴	5.172×10 ⁻⁵
A ₈	3.568×10 ⁻⁴	4.444×10 ⁻⁵	-5.253×10 ⁻⁵
A ₁₀	-1.479×10 ⁻⁵	1.403×10 ⁻⁶	5.906×10 ⁻⁶

[注] 非球面の形状は、光軸方向に x 座標、それと垂直な方向に y 座標をとり、近軸曲率半径を r1 とすると

$$x = \frac{y^2/r1}{1 + \sqrt{1 - (K2+1)(y/r1)^2}} + A_2 y^2 + A_4 y^4 + A_6 y^6 + A_8 y^8 + A_{10} y^{10}$$
 で表わされる。ただし A₂, A₄, A₆, A₈, A₁₀ は非球面係数である。

- 77 -

表3

レンズ面	SA	CM	AS	DS	PT
#1	0.0028	-0.0028	0.0027	-0.0792	0.0771
#2	-0.0021	-0.0007	-0.0002	-0.0276	-0.0807
#3	-0.0014	0.0101	-0.0731	1.0100	-0.0668
#4	-0.0006	-0.0055	-0.0482	-0.4663	-0.0051
#5	-0.0763	-0.0213	0.0985	0.7035	0.0659
#6	0.0214	-0.0358	-0.0721	-0.1375	0.0944
#7	-0.0071	-0.0228	-0.1297	0.1329	0.0687
#8	0.0004	-0.0061	0.0765	-0.1500	-0.0646
総合	-0.0630	-0.0850	-0.1456	0.9854	0.0889

ザイデル収差係数

SA: 球面収差係数
 CM: コマ収差係数
 AS: 非点収差係数
 DS: 歪曲収差係数
 PT: ペッツ・パール係数
 (以下余白)

- 76 -

表6

レンズ面	SA	CM	AS	DS	PT
#1	0.0000	0.0000	0.0031	0.5015	0.0052
#2	-0.0547	0.0850	-0.2121	0.5443	-0.0922
#3	0.0000	0.0008	0.0356	0.2765	-0.0292
#4	0.0038	-0.0109	0.0309	-0.2659	0.0628
#5	0.0157	0.0556	0.0931	0.2880	0.0888
#6	0.0799	-0.0083	0.0008	-0.0078	0.0735
#7	-0.0698	-0.0915	-0.2225	-0.1211	0.0532
#8	0.0001	0.0031	0.0934	-0.3618	-0.1056
総合	-0.0250	0.0338	-0.1777	0.8537	0.0565

ザイデル収差係数

SA: 球面収差係数
 CM: コマ収差係数
 AS: 非点収差係数
 DS: 歪曲収差係数
 PT: ペッツ・パール係数
 (以下余白)

- 78 -

表7

レンズ面	γ	d	n	ν
#11	1.067	0.372	1.482	56
#12	-2.572	0.211	...	...
#13	-0.372 *1	0.267	1.482	56
#14	-0.368	0.295	...	...
#15	0.473 *2	0.211	1.482	56
#16	0.550	...	...	...

合成焦点距離 E. F. L = 1.0
 明るさ F No. = 2.0
 画角 F. A. = 45°
 バック・フォーカス B. F. = 0.42
 γ : レンズ面の曲率半径
 d: レンズ面間距離
 n: レンズのd-線に対する屈折率
 ν : レンズの分散率

表8

	#1	#2
K2	0	0
A ₂	0	0
A ₄	3.6524×10^{-8}	3.4555×10^{-8}
A ₆	3.9891×10^{-4}	8.3953×10^{-4}
A ₈	-5.1950×10^{-5}	-2.5228×10^{-4}
A ₁₀	2.3457×10^{-8}	2.1174×10^{-8}

【注】非球面の形状は、光軸方向にx座標、それと垂直な方向にy座標をとり、近軸曲率半径をr1とすると

$$x = \frac{r^2/r1}{1 + \sqrt{1 - (K2+1)(y/r1)^2}} + A_2 y^2 + A_4 y^4 + A_6 y^6 + A_8 y^8 + A_{10} y^{10}$$

で表わされる。ただしA₂, A₄, A₆, A₈, A₁₀は非球面係数である。

表9

No	SA	CM	AS	DS	PT
#11	0.0005	-0.0001	0.0000	-0.0128	0.0433
#12	0.0010	-0.0145	0.2076	-3.2112	0.0180
#13	-0.0123	0.0923	-0.6888	6.0639	-0.1243
#14	0.0119	-0.0779	0.4188	-2.7271	0.1258
#15	-0.0019	-0.0054	-0.0405	1.4448	0.0877
#16	0.0000	-0.0015	0.1055	-1.5209	-0.0845
総合	-0.0008	-0.0071	0.0036	0.0376	0.0760

ザイデル収差係数

SA: 球面収差係数

CM: コマ収差係数

AS: 非点収差係数

DS: 歪曲収差係数

PT: ペッツ・パール係数

(以下余白)

- 79 -

4. 図面の簡単な説明

第1A図は本発明によるビデオ・カメラ・ユニットの断面図、第1B図はその平面図である。

第2A図は本発明の他の実施例によるビデオ・カメラ・ユニットの断面図、第2B図はその平面図である。

第3図は第17図及び第5図に示すカメラ・ユニットで使用されるレンズ部分を説明するための図であり、第4図はその特性図である。

第5図は本発明の他の実施例を示す断面図であり、第6図はその平面図である。

第7図は本発明の他の実施例を示す断面図であり、第8図はそれに用いられるレンズの特性を示す図である。

第9図は、この発明に係る固体撮像チップ内部回路の一実施例を示す要部回路図である。

第10図は、上記固体撮像チップを用いた撮像装置の一実施例を示すブロック図である。

第11図は、上記固体撮像チップの動作の一例を説明するためのタイミング図である。

- 80 -

第12A図～第16図は第17A図及び第17B図に示す実施例の主要構成部品の展開図である。

そのうち、第12A図はホルダー1の断面図、第12B図はその平面図である。

第13A図はレンズ押さえぶた114の断面図、第13B図はその平面図である。

第14A図は固体撮像デバイス6の平面図、第14B図及び第14C図はその断面図である。

第15A図はシールドケース200の断面図、第15B図はその平面図である。

第16A図は固体撮像デバイス6の組立に用いられるリードフレーム300の平面図である。

第16B図は固体撮像デバイス6の組立工程を説明するための一連(5段階)の断面図である。

第17A図は本発明の他の実施例によるビデオ・カメラ・ユニットの断面図、第17B図はその平面図である。

第18図～第21図は第1A図及び第1B図に示す実施例の主要構成部品の展開図である。

そのうち、第18A図はホルダーの側面図、第

- 81 -

- 1185 -

- 82 -

18B図は断面図である。

第19A図はホルダー1の底面図、第19B図は断面図、第19C図は上面図である。

第20図はホルダー2の底面図、第20B図は断面図、第20C図は上面図である。

第21図は固体撮像チップ64のチップレイアウト図である。

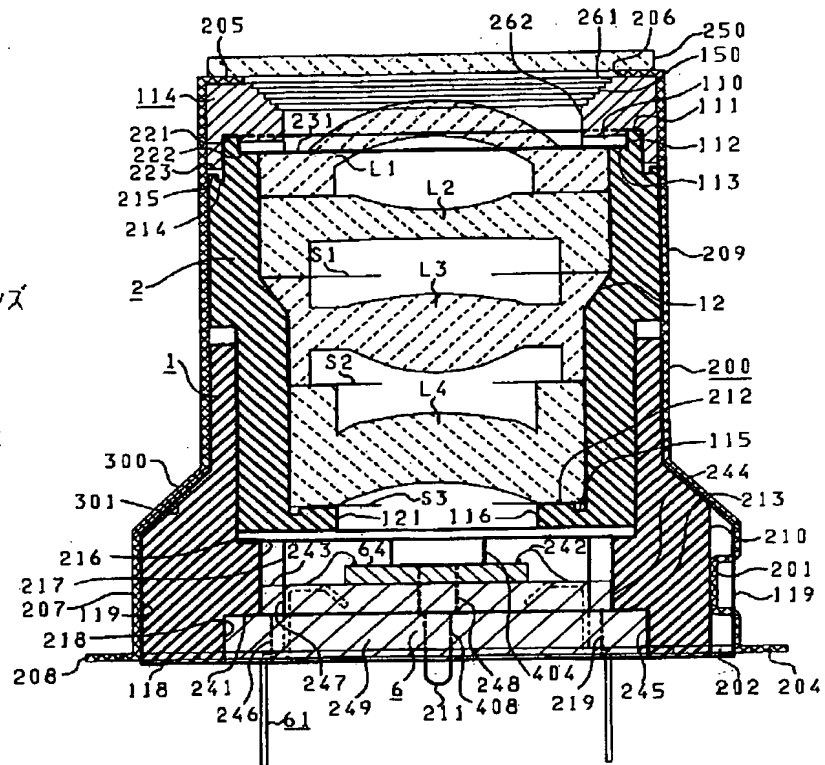
L1~L4・・・プラスチックレンズ、1・・・ホルダー、6・・・固体撮像デバイス、64・・・固体撮像チップ、14・・・ふた、PD・・・画素アレイ、VSR・・・読み出し用垂直シフトレジスタ、ITG・・・読み出し用インタレースゲート回路、DV・・・読み出し用駆動回路、VSRB・・・感度設定用垂直シフトレジスタ、ITGE・・・感度設定用インタレースゲート回路、DVE・・・感度設定用駆動回路、HSR・・・水平シフトレジスタ、MID・・・固体撮像装置、LPF・・・ローパスフィルタ、DET・・・検波回路。

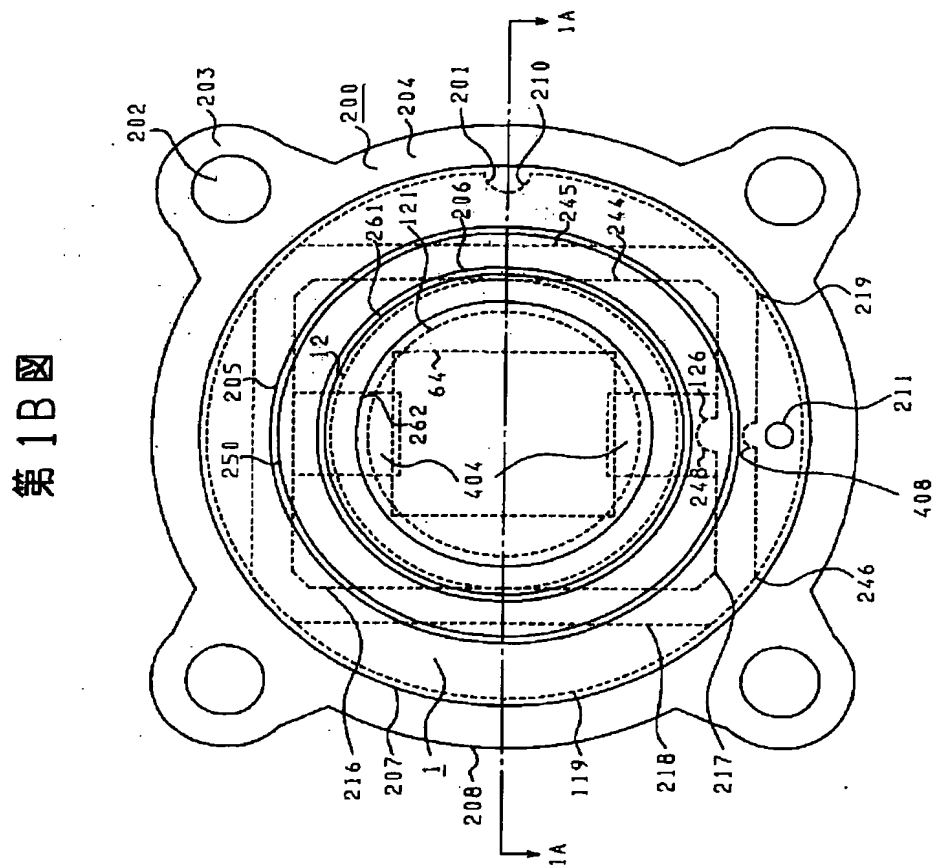
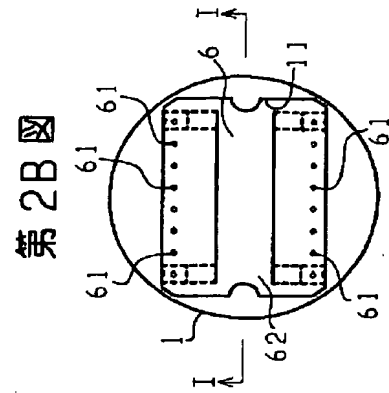
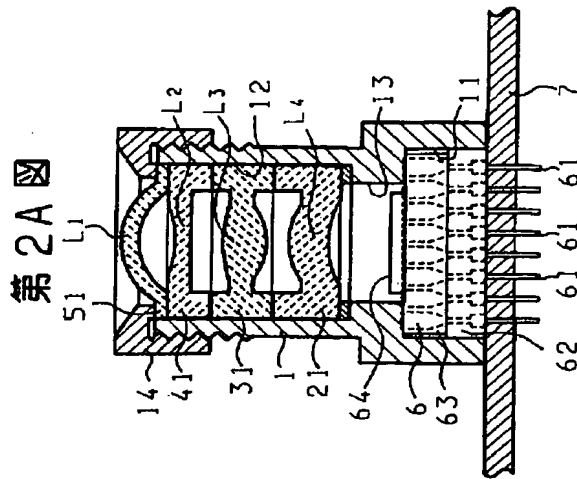
代理人 弁護士 小川勝男



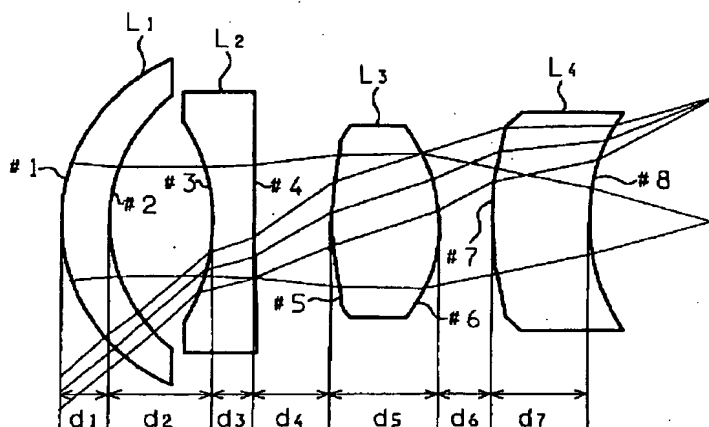
第 1 A 図

S1~S4…遮光板
L1~L4…プラスチックレンズ
1, 2…ホルダー
6…固体撮像デバイス
64…固体撮像チップ
114…レンズ押さえぶた
200…シールドケース
250…ガラスキャップ

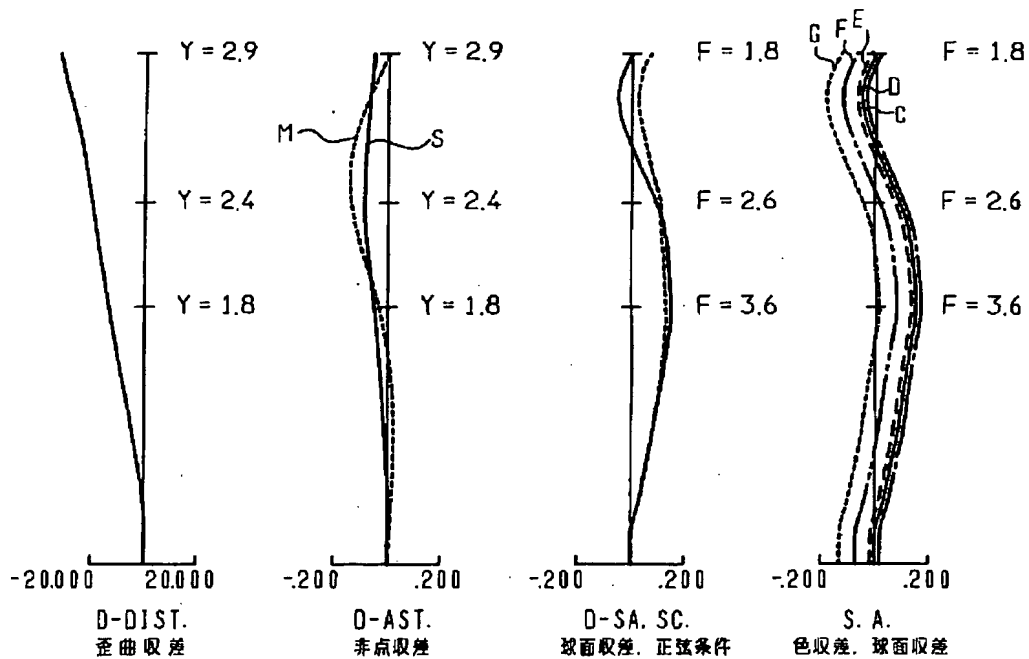




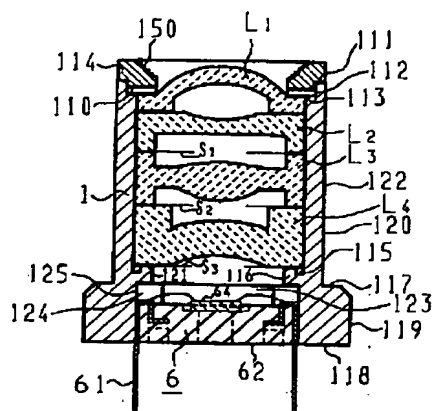
第 3 圖



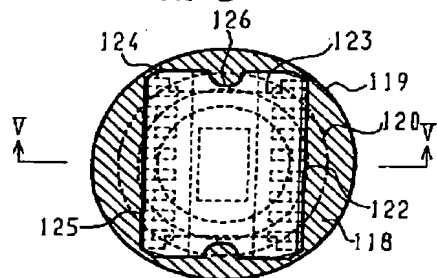
第 4 圖



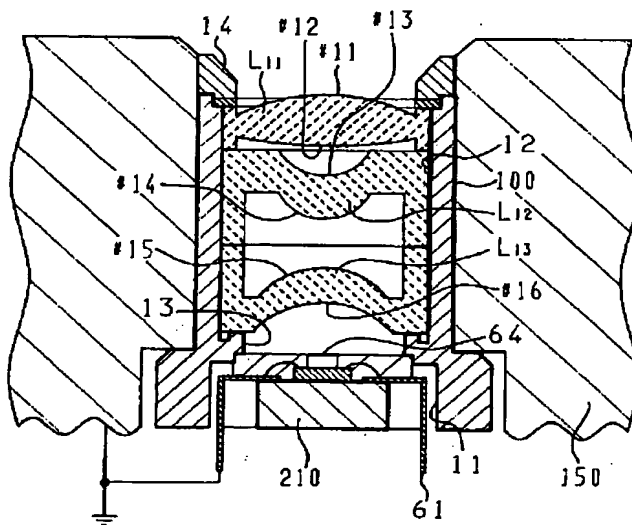
第 5 図



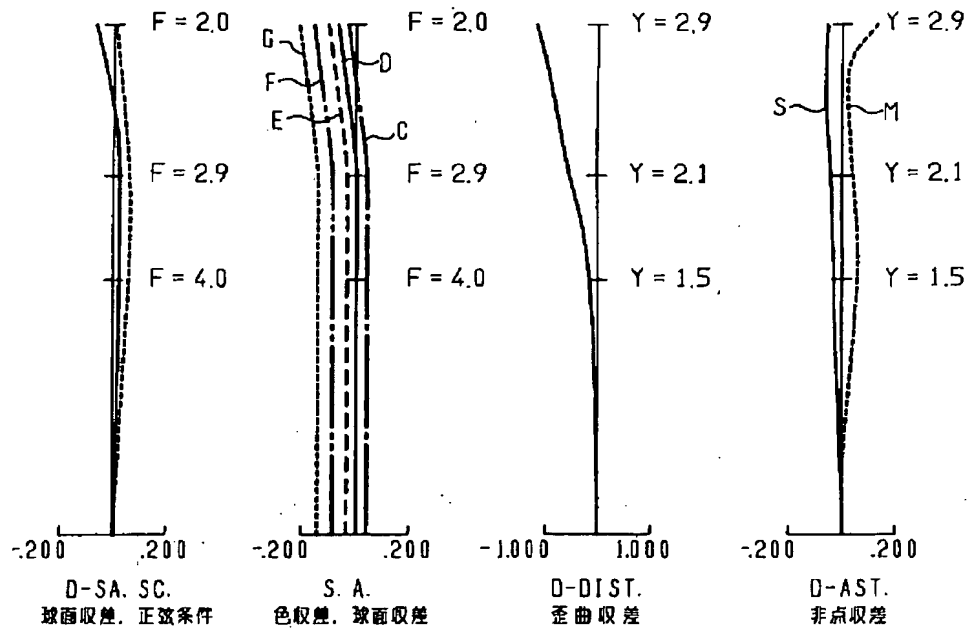
第 6 図



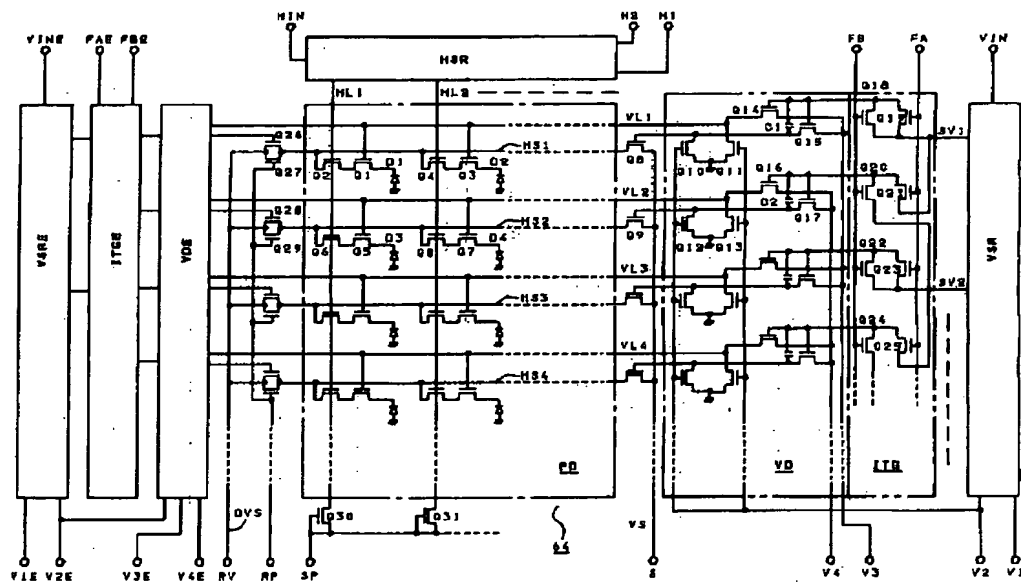
第 7 図



第 8 図



第 9 図



VSR…読み出し用垂直シフトレジスタ
 ITG…読み出し用インタレースゲート回路
 VD…読み出し用駆動回路
 VSRE…感度設定用垂直シフトレジスタ
 ITGE…感度設定用インタレースゲート回路
 VDE…感度設定用駆動回路

HSR…水平シフトレジスタ
 PD…画素アレイ

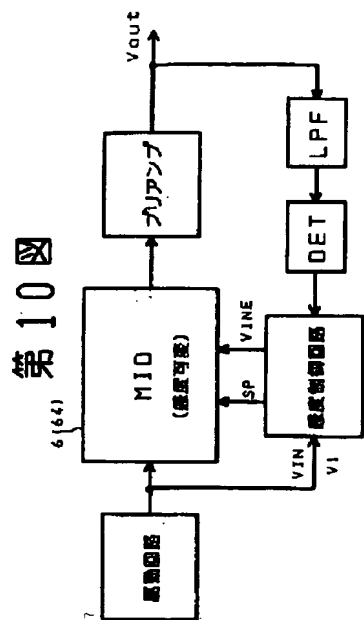


圖
一
報

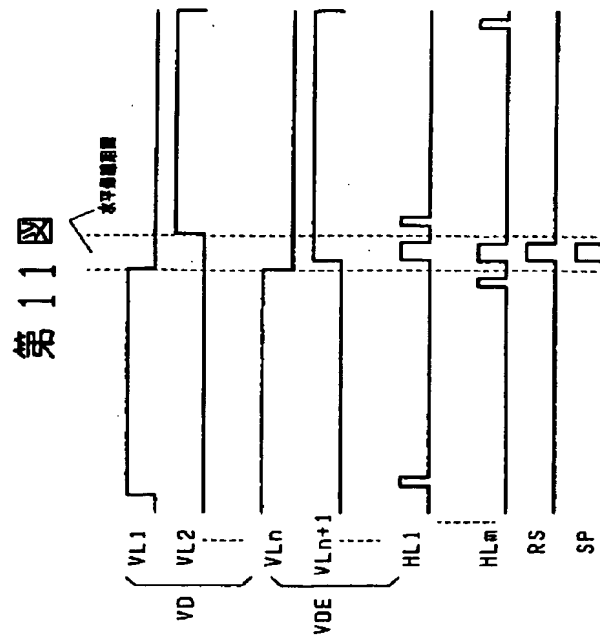
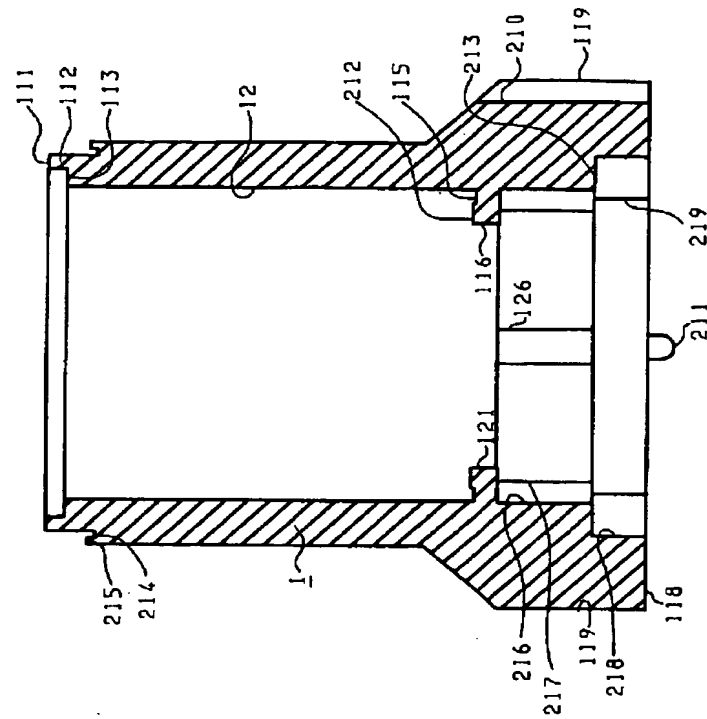
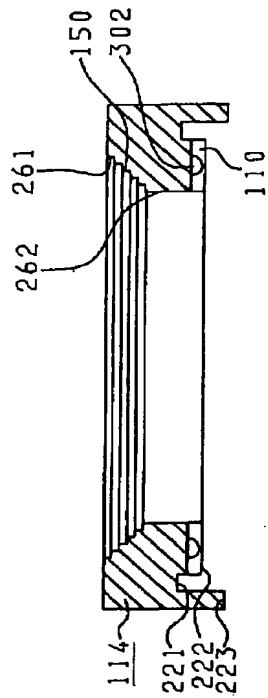


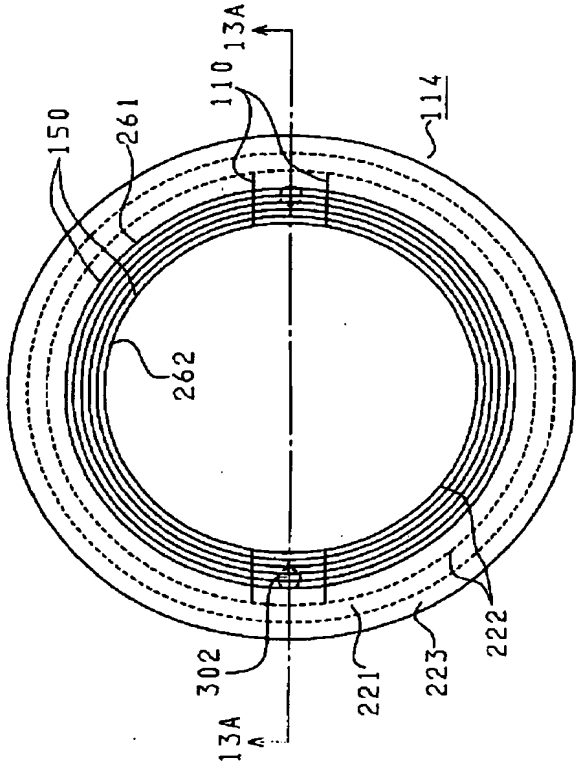
圖 11 報



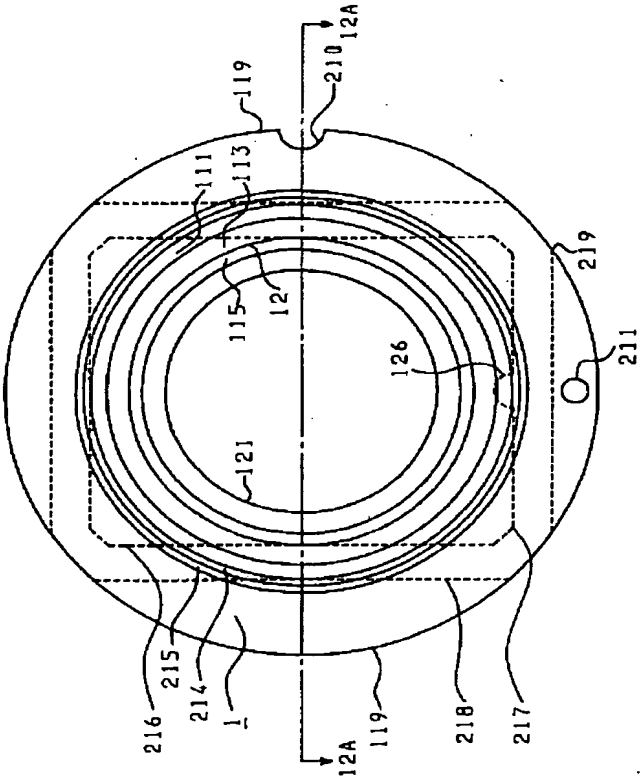
第13A図

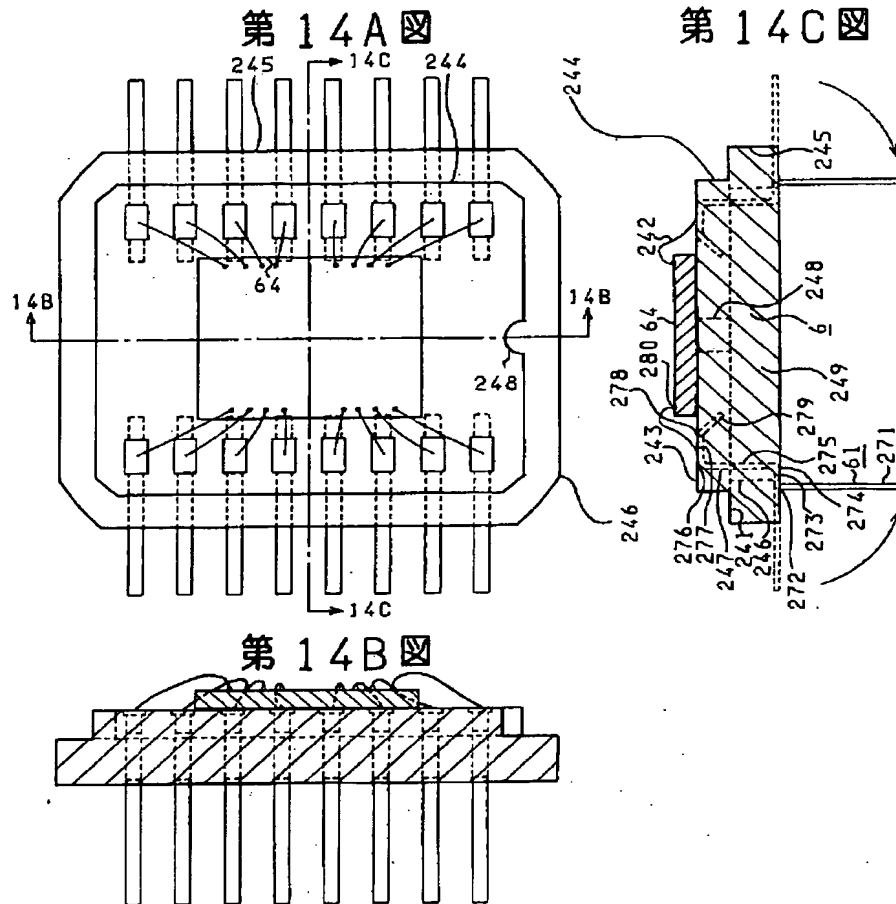


第13B図

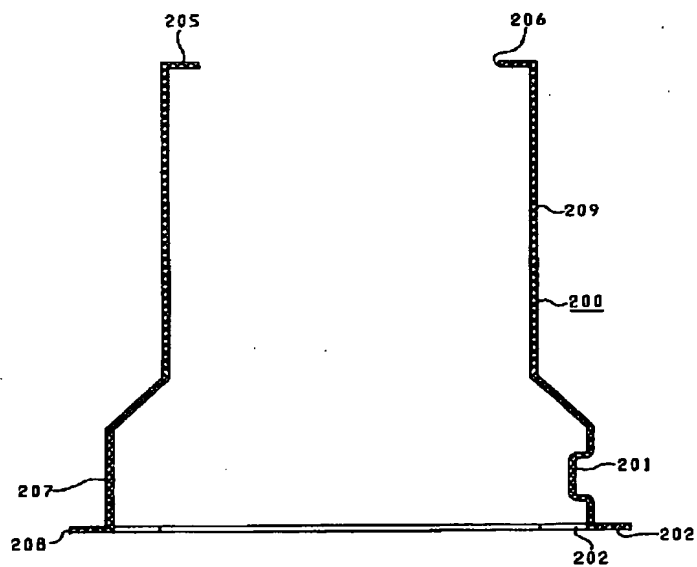


第12B図

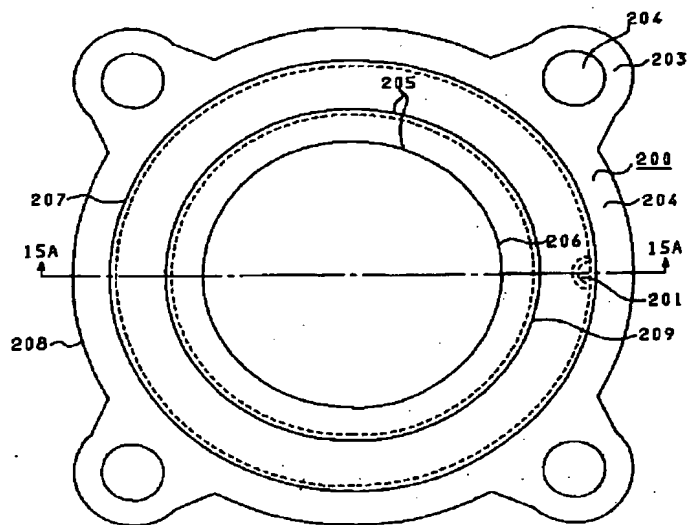




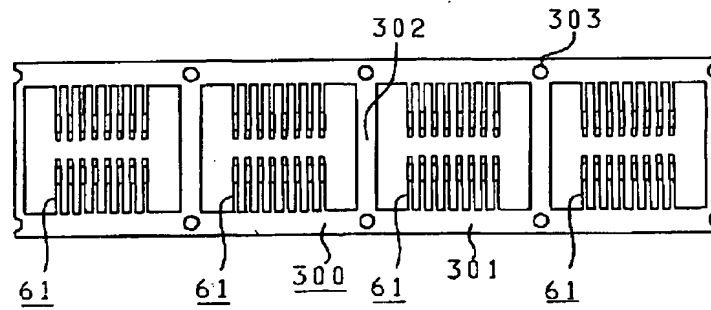
第 15A 図



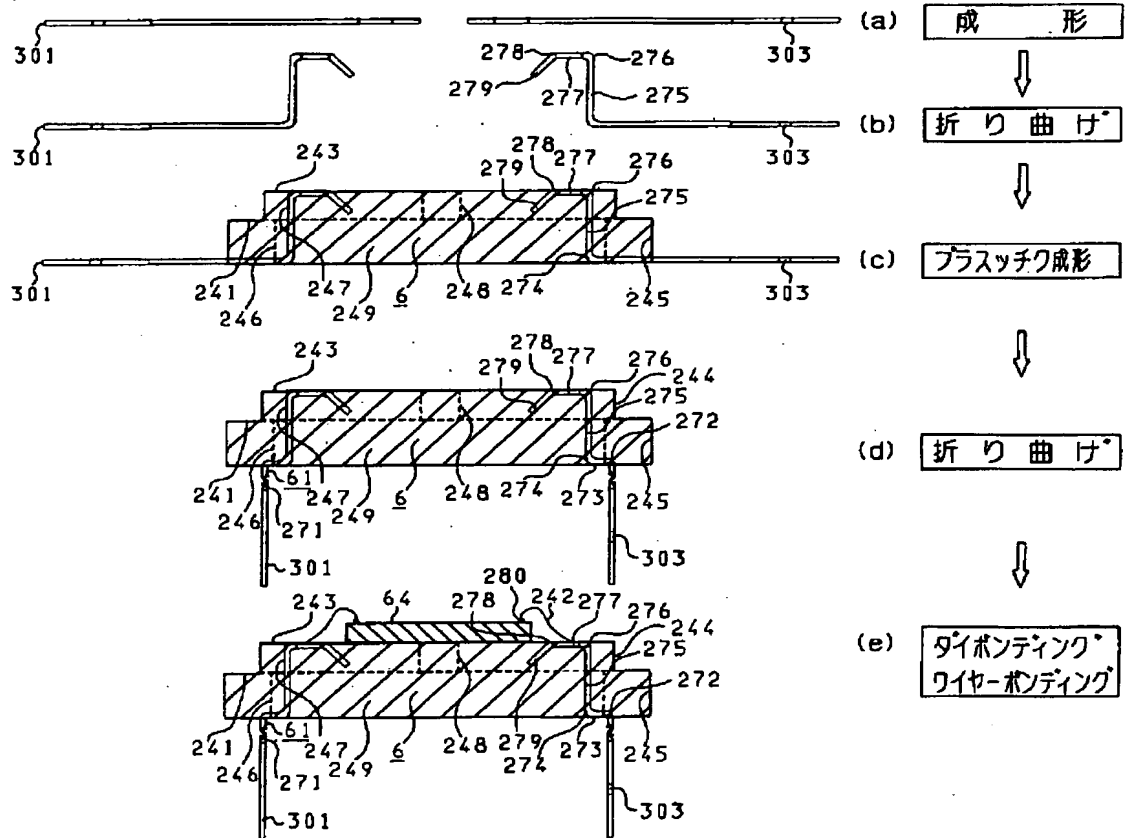
第 15B 図



第 16A 図

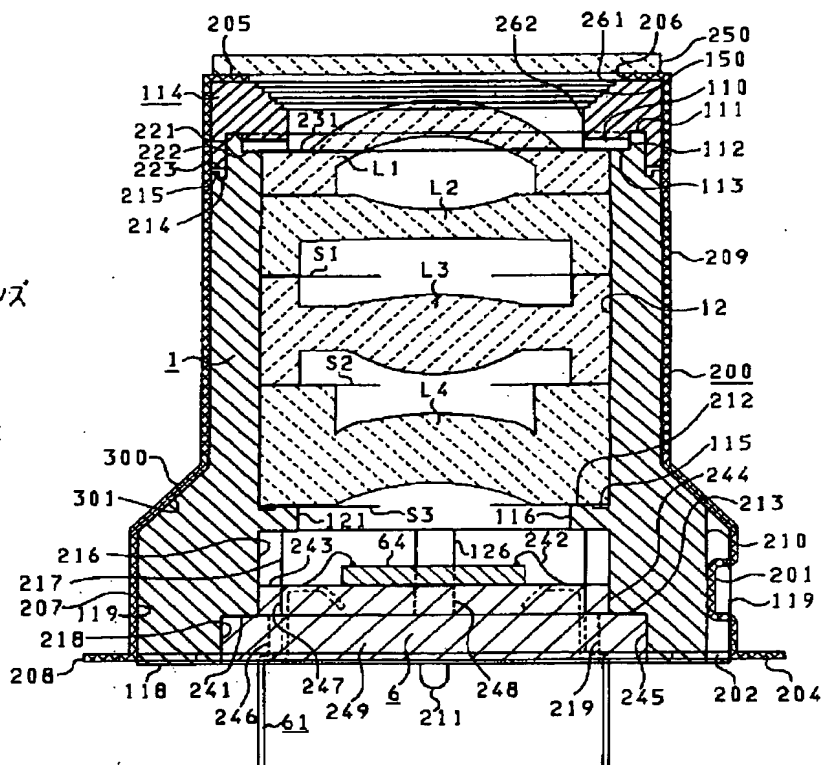


第 16B 図

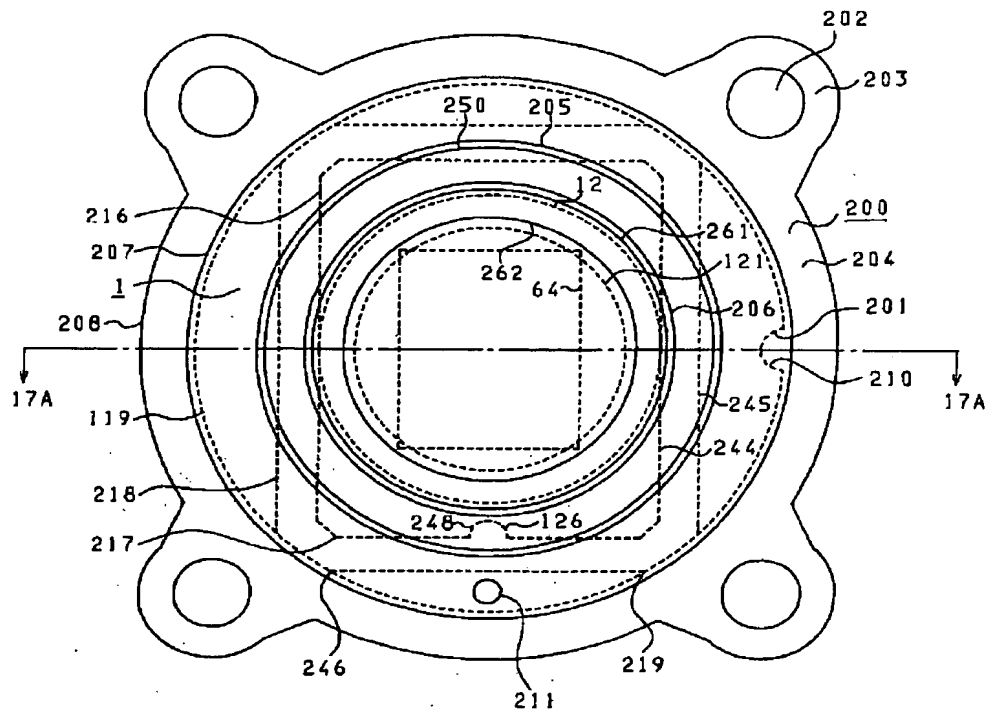


第 17A 図

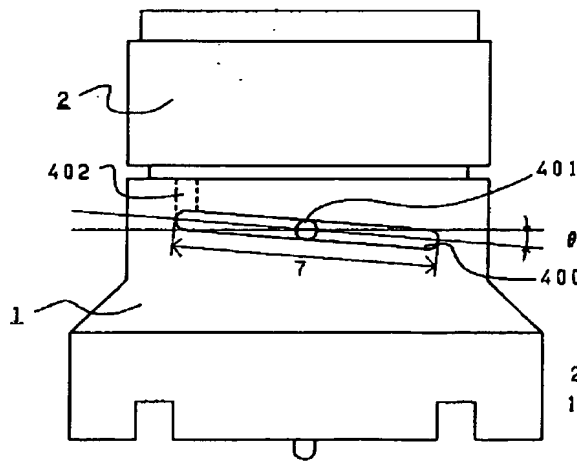
S1~S4…遮光板
 L1~L4…プラスチックレンズ
 1…ホルダー
 6…固体撮像デバイス
 64…固体撮像チップ
 114…レンズ押さえ芯
 200…シールドケース
 250…ガラスキャップ



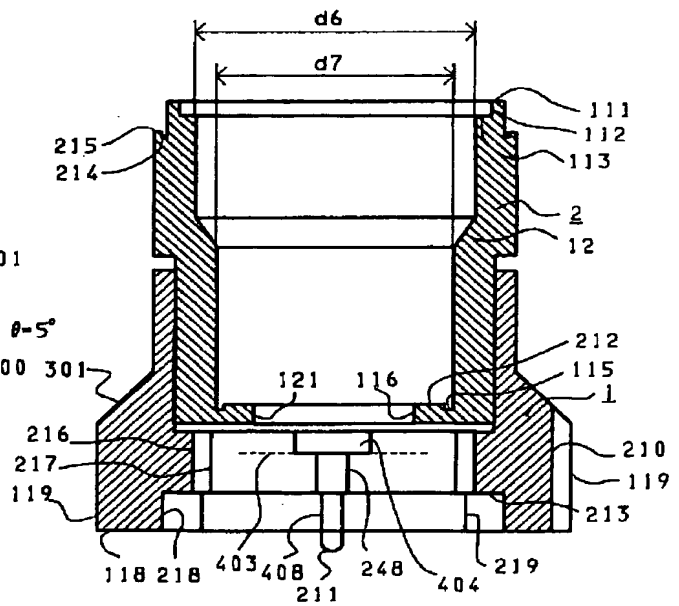
第 17B 図



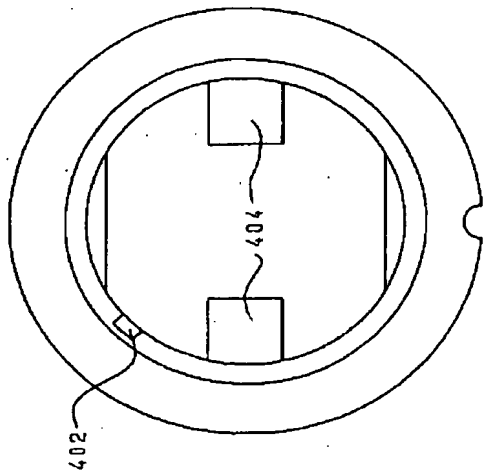
第 18A 図



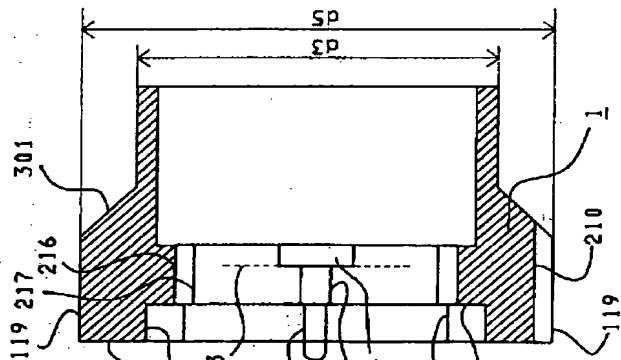
第 18B 図



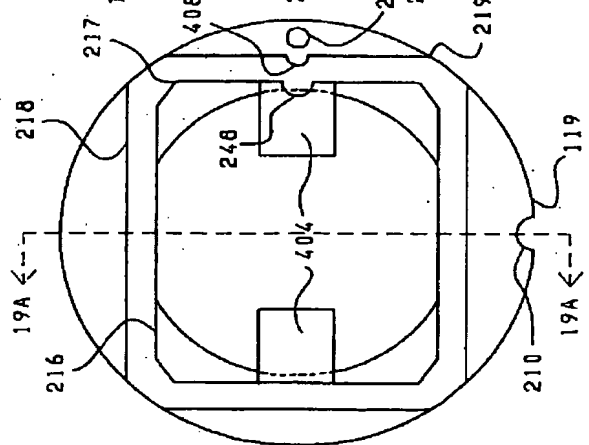
第19C図



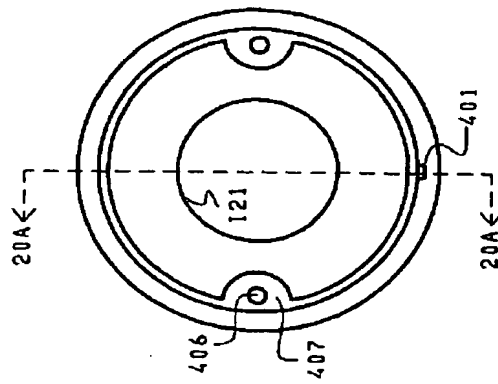
第19B図



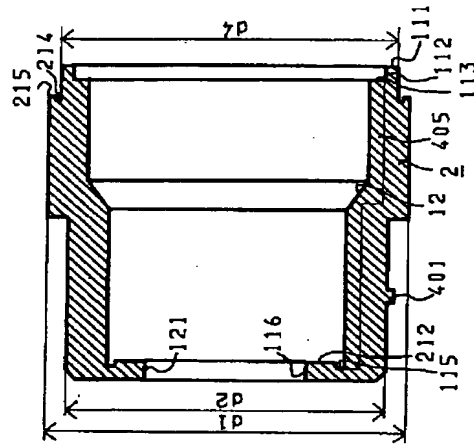
第19A図



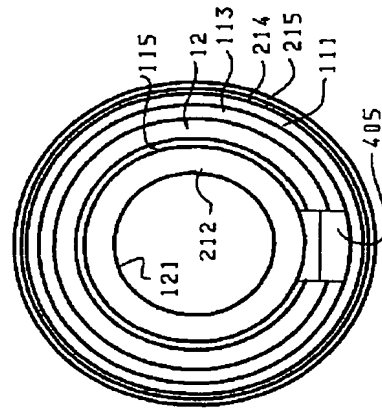
第 20A 図



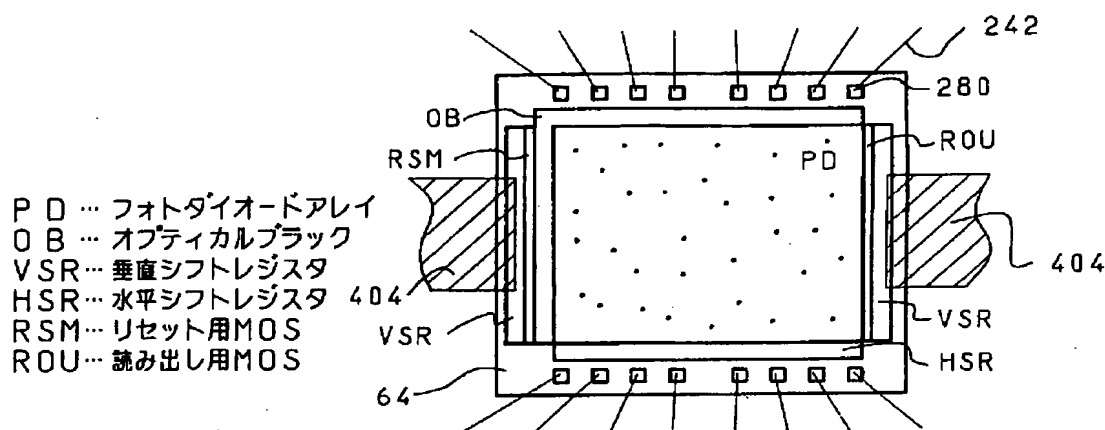
第 20B 図



第 20C 図



第 21 図



第 1 頁の続き

⑤Int.Cl.⁶

// H 01 L 27/14

識別記号

庁内整理番号

⑫発明者	惣 慶	博 一	千葉県茂原市早野3300番地	株式会社日立製作所茂原工場内
⑬発明者	門 脇	正 彦	千葉県茂原市早野3300番地	株式会社日立製作所茂原工場内
⑭発明者	井 口	集	千葉県茂原市早野3300番地	株式会社日立製作所茂原工場内
⑮発明者	中 島	準 一 郎	神奈川県厚木市三田3000番地	株式会社エコー内
⑯発明者	高 橋	正 行	神奈川県厚木市三田3000番地	株式会社エコー内
⑰発明者	丹 羽	国 雄	神奈川県厚木市三田3000番地	株式会社エコー内

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第3区分

【発行日】平成9年(1997)3月7日

【公開番号】特開平3-72789

【公開日】平成3年(1991)3月27日

【年通号数】公開特許公報3-728

【出願番号】特願平1-63761

【国際特許分類第6版】

H04N 5/232

H01L 27/14

H04N 5/228

【F I】

H04N 5/232 E 7923-5C

5/228 C 7923-5C

H01L 27/14 D 8934-4M

手続補正書 (自発)

平成 8 年 3 月 15 日

特許庁長官 殿

事 件 の 要 示

平成 1 年 特 許 願 第 6 3 7 6 1 号

補 正 を す る 者

事件との関係 特 許 出 願 人
 名 称 (510) 株式会社 日立 製 作 所
 名 称 株式会社 エ コ ー

代 理 人

居 所 〒100 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号
 株式会社 日立 製 作 所 内
 電 話 東 京 3212-1111(大代表)
 氏 名 (6850) 伊 藤 士 小 川 勝 男

補 正 の 対 象 明細書の発明の名称の欄及び特許請求の範囲の欄

補 正 の 内 容

1. 発明の名称を「ビデオ・カメラ・ユニット」と補正する。
2. 特許請求の範囲を別紙の通り補正する。

別紙

特許請求の範囲

1. レンズと、固体撮像デバイスと、上記レンズを収納する第1のホルダーと、上記デバイスを収納する第2のホルダーとを具備し、上記第1のホルダーは第1の外径を有する第1の外筒部と、該第1の外径より小さな第2の外径を有する第2の外筒部を有し、上記第2のホルダーは、上記第2の外筒部を収納する第1の内壁と、該第1の内壁と形状が異なり上記デバイスを収納する第2の内壁とを有することを特徴とするビデオ・カメラ・ユニット。
2. 上記第2の内壁は、上記デバイスを組み込むようデバイスの外周とほぼ同一な形状に形成されたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のビデオ・カメラ・ユニット。
3. レンズと、固体撮像デバイスと、上記レンズを収納する第1のホルダーと、上記デバイスを収納する第2のホルダーとを具備し、上記第2のホルダーは、上記第1のホルダーの少なくとも一部を収納する第1の内壁と、該第1の内壁と形状が異なり上記デバイスを収納し、かつデバイスを組み込むようデバイスの外周とほぼ同一な形状に形成された第2の内壁を有することを特徴とするビデオ・カメラ・ユニット。